

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1976) 106. 193—228

A budai Várhegy negyedkori képződményei

Krolopp Endre—Schweitzer Ferenc—Scheuer Gyula—Dénes György—
Kordos László—Skoflek István—Jánossy Dénes*

(10 ábrával, 4 táblázzal, 3 táblával)

Összefoglalás: A budai Várhegy paleogén bázisát negyedkori képződmények, többek között pleisztocén édesvízi mészkő borítja. Szerzők — szakterületüknek megfelelően — több éve tanulmányozták e képződmények morfológiai földtani, és öslénytani viszonyait. Vizsgálataikról az eredmények adatszzerű rögzítése és rövid értékelése formájában ez úton számolnak be.

Bevezetés (Krolopp E.)

A budai Várhegy a magyar történelem kiemelkedő szerepű területeinek egyike. Földtani felépítésének megismerését azonban az évszázadok óta fennálló beépítettsége akadályozta. Így SZABÓ Józsefnek ma már inkább tudománytörténeti jelentőségű leírásai után (SZABÓ, 1863; 1879) az Alagút víztelenítési munkálataival kapcsolatban került sor a terület földtani viszonyainak részletesebb vizsgálatára (SZONTAGH, 1908).

A negyedkori képződményekre vonatkozó ismeretek bővülése a várhegyi pincebarlangok feltárásainak vizsgálatával kapcsolatos. A 30-as években kezdődött el ui. a mélypincék („törökpincék”, „barlangpincék”) feltárása, helyenként tárókkal történt összeköttetése, egy részük idegenforgalmi bemutatása, óvóhely céljára történő kiépítése. A munkálatok során KADIĆ Ottokár részletesen tanulmányozta a pleisztocén képződményeket (KADIĆ, 1933; 1934; 1937; 1942) és az előkerült öslénytani leletek (MOTTL, 1942; 1943) alapján közelítő korbesorolást is adott (KADIĆ, 1939).

A pleisztocén képződmények közzetani és rétegtani viszonyaira vonatkozó ismeretekkel szemben a keletkezési mód kevésbé tisztázódott: különböző felfogások láttak napvilágot (CHOLNOKY, 1936; PAPP, 1936; HORUSITZKY H., 1938a).

Az 1950-es évek végétől új adatok tették lehetővé a Várhegy negyedkori képződményeivel kapcsolatos problémák megoldását. 1958-ban KROLOPP E. bejárta a hozzáférhető mélypincéket. Ezek nagyobb része különböző célú átalakítások során természetes jellegét elvesztette. Néhány pince viszont tanulságos szelvényvel szolgált. A megvizsgált mintegy 90 pince közül több is fontos öslénytani leleteket szolgáltatott. Számos helyről, laza üledékekből *Mollusca*-faunát gyűjtött, néhány helyről pedig gazdag gerinces-fauna került elő.

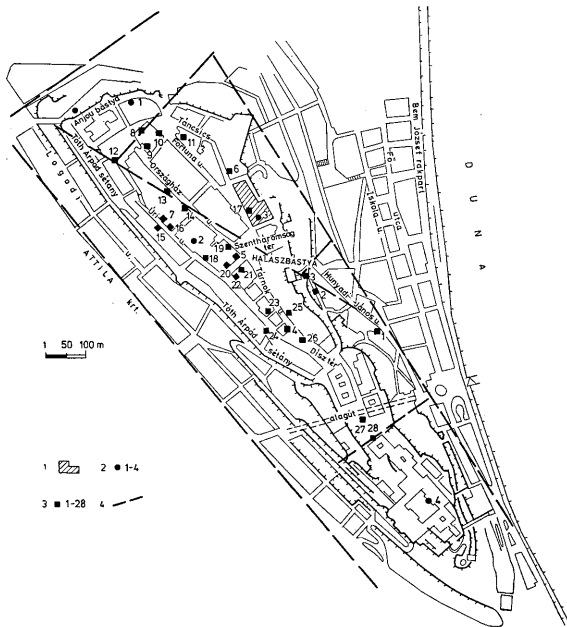
1963-ban a pincerendszer egy részét az érdeklődők számára megnyitották. A Szabó József Geológiai Technikum tanulói BARATOSI József szaktanár vezetésével végeztek itt földtani megfigyeléseket (KORDOS, 1969).

A várhegyi építkezések alapozási előtanulmányai során (Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat) új lehetőségek adódtak a negyedkori képződmények vizsgálatára. A fúrások és néhány középutlet (Hilton Szálló) alapozása során SCHEUER Gy.-nak alkalma volt különösen az édesvízi mészkő rétegtani és genetikai viszonyainak részletes tanulmányozására (SCHEUER, 1972; SCHEUER-SZABÓ, 1967), DÉNES Gy. pedig az egykori Várpalota környékén végzett megfigyeléseket.

Az összegyűjtött ismeretanyag mennyisége és jelentősége indokolta a jelen munkaegyüttes létrejöttét. Így készült el ez a szintetizáló dolgozat.

A helyszínrajzon (1. ábra) tüntettük fel a lelőhelyeket, a fontosabb észlelési pontokat. A feldolgozás utalásai erre vonatkoznak.

* A szerzők sorrendje megfelel a rész munkák sorrendjének (Szerk.)



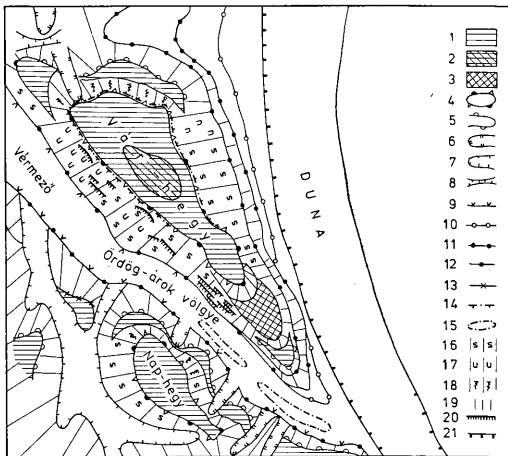
1. ábra. A budai Várhegy helyszínrajza. Jelmagyarázat: 1. Hilton Szálló területe, 2. Fontosabb fúráások, 3. Fontosabb észlelési pontok és lelőhelyek, 4. Főbb szerkezeti vonalak
 Fig. 1. Layout of Buda's Castle Hill. Legend: 1. Area of Hotel Hilton, 2. Major boreholes, 3. Major observation points and fossilrecovery points, 4. Major structural lines

A Várhegy geomorfológiai helyzete, földtani alkata (Schweitzer F.)

Az Ördögárok-patak és a Duna-völgy között elhelyezkedő Várhegy (2. ábra) a Budai-hegység része, a hegység K-i peremén helyezkedik el. Mai domborzata teljes egészében a negyedkorban alakult ki.

A Budai-hegység központi részéhez csatlakozó, K-felé fokozatosan lejtősödő, lepusztulási szintekkel tagolt, rögökre bontott, völgyekkel felszabdalt területéről a Várhegyet a Budai-hegység tengelyén végigfutó, ÉNy-DK-i irányú Ördögárok-patak és a Pesti-síkságról Ny-felé tolódó Ós-Duna szakította le a középsőpleisztocéntól* kezdve. Így a Várhegy Ny-i és DNy-i, valamint D-i

* A cikkben használt „középsőpleisztocén” alatt szerzők JÁNOSSY Dénes és KROLOPP Endre gerinces és csiga fannák alapján kialakított rétegtani keretéhez igazodva, a Mindeltől a Riss-Würm (R-W) interglaciálisig terjedő szakasz tartalmát értik.



2. ábra. A budai Várhegy és környezetének geomorfológiai térképe (LEÉL-ÓSSY Sándor—JUHÁSZ Ágoston adatainak felhasználásával szerkesztette: SCHWEITZER F.). Jelmagyarázat: 1. 160–170 m Bmf. édesvízi mészkőszint, 2. 152–160 m. Bmf. édesvízi mészkőszint, 3. 142–152 m Bmf. édesvízi mészkőszint, 4. Erozíós-derázios sziget-hegy, 5. Derázios terasz felszíne és pereme, 6. Erozíóval átalakított derázios völgy, 7. Erozíós völgy, 8. Domborzati nyereg, 9. Az Ördögárok-patak völgytalpa, 10. I. sz. magasártéri szint, 11. II. a. sz. terasz pereme, 12. II. b. sz. terasz pereme, 13. III. sz. terasz pereme, 14. IV. sz. terasz pereme, 15. Feltöltődött medermaradványok, 16. Fossilis csuszamlásos lejtő, 17. Recens csuszamlásos felszín, 18. Fossilis szolfiukációs lejtő, 19. Stabil lejtők, 20. Képzett part-szakasz, 21. Antropogén terepiépcsők

Fig. 2. Geomorphological map of Buda's Castle Hill and its immediate neighbourhood (plotted by F. SCHWEITZER using data of S. LEÉL-ÓSSY and Á. JUHÁSZ). Legend: 1. Freshwater limestone horizon of 160–170 m altitude, 2. Freshwater limestone horizon of 152–160 m altitude, 3. Freshwater limestone horizon of 142–152 m altitude, 4. Erosion-derasion Inselberg, 5. Derasion terrace surface and margin, 6. Derasion valley transformed by erosion, 7. Erosion valley, 8. Saddle, 9. Valley floor of Ördögárok brook, 10. High flood-plain level I, 11. Margin of terrace II. a, 12. Margin of terrace II. b, 13. Margin of terrace III, 14. Margin of terrace IV, 15. Remnants of replenished channel-bed, 16. Fossil slide-stricken slope, 17. Recent slide-stricken slope surface, 18. Fossil solifluction slope, 19. Stable slopes, 20. Developed stretch of river bank, 21. Anthropogenic benches

oldalát az Ördögárok, K-i, DK-i részét a Duna meredek völgyoldala határolja és különíti el a Budai-hegység szomszédos, fiatal üledékekkel fedett rögeitől (Rózsadomb, Martinovics-hegy, Nap-hegy, Sas-hegy) és félig „exhumált” sásbérceitől (Gellért-hegy).

Az átlagosan 155–160 m magasságra — legnagyobb magassága 170 m Bmf — kiemelt édesvízi mészkőösszlettel fedett rög morfológikailag csuszamlással, deráziosval átfórtalmált eróziós teraszsziget. Magassága DDK-felé 150, 145–135, 120–115 m Bmf-i magasságú szintekkel fokozatosan csökken a Tabán és a Duna felé. E szintek egyben jelzik a Nap-hegy—Várhegy közötti törésvonal mentén az ismételt bevágódó Ördögárok fokozatos mélyülését a Duna-völgy bevágódásával párhuzamosan (2. ábra).

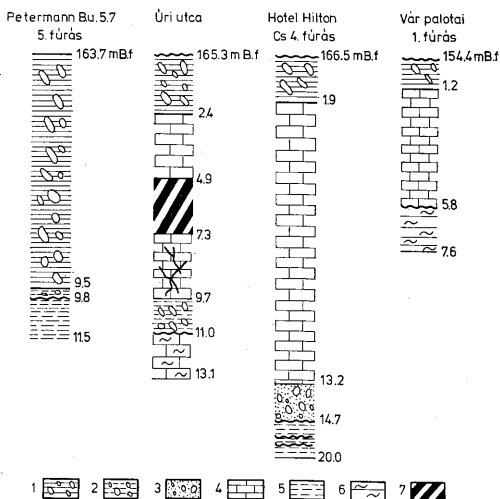
A fentiekben körülhatárolt terület legnagyobb része 400 625 m²-nyi kiterjedésű édesvízi mészkőtakaróval védett lapos térszín. A magasabb szinten lévő édesvízi mészkő alatt az Ördögárok középsőpleisztocén IV. sz., III.

sz., míg az alacsonyabb fekvésű területeken az Ördögárok és a Duna felső-pleisztocén II/b. sz. és II/a. sz. teraszai — ezek a teraszszintek legtöbb esetben a tömegmozgásos folyamatok közben lepusztultak — és holocén ártéri szintjei (Vérmező és a Duna jobbparti síkja) a jellemzőek.

A negyedkori képződmények részletező ismertetése

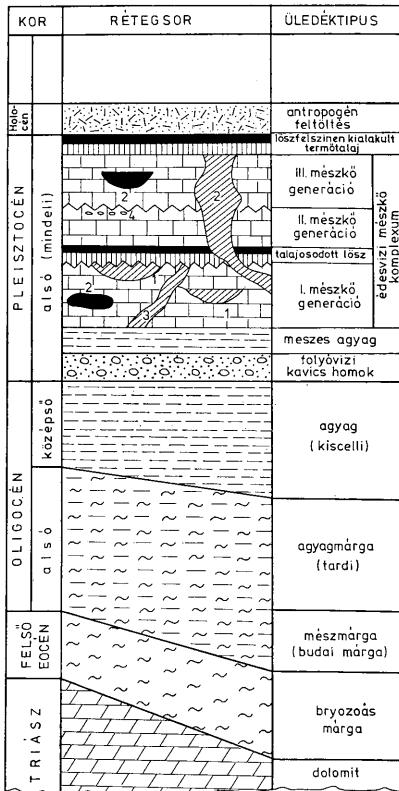
1. Völgytalpi üledékek (folyóvízi kifejlődések) (SCHEUER GY.—SCHWEITZER F.)

A Várhegy területén a Dísz-tértől É-ra 150–155 m Bmf-i magasságban az édesvízi mészkő alatt több helyen 0,5–1,5 m vastag völgytalpi rétegsor — görgeteges kavicsos homok, „iszapos” homok — települ a harmadidőszaki fekvőképződményekre. Előfordulását és kifejlődését több pincében — Táncsics M. u. 5., 24., Országház u. 6., Uri u. 32., 72., illetve a Petermann bíró utcai és a Hilton Szálló alapozása helyén feltárt szelvényben — részletesen tanulmányozhatjuk (3., 5., 6. ábrák).



3. ábra. Fúrászelvények a Várhegy területéről. Jelmagyarázat: 1. Feltöltés, 2. Ágyagos, kavicsos görgeteg, 3. Homokos, görgeteges kavics, 4. Édesvízi mészkő oldási üregekkel, 5. Kiscelli agyag, 6. Budai márga, 7. Feltöltött pince

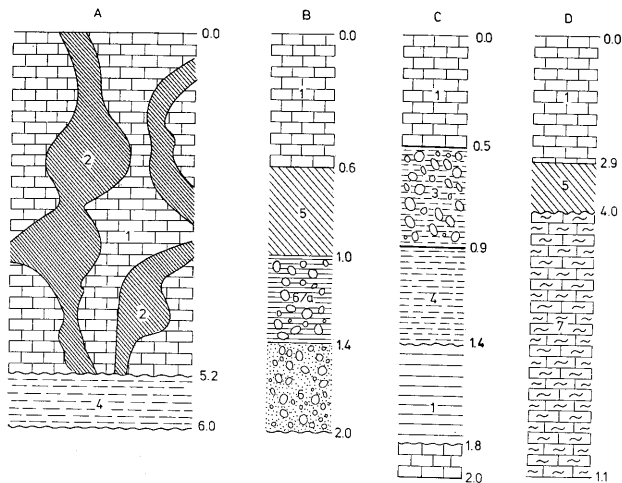
Fig. 3. Lithological logs of boreholes in the Castle Hill area. Legend: 1. Replenishment, 2. Clayey, gravelly boulders, 3. Sandy gravels with boulders, 4. Freshwater limestone with solution cavities, 5. Kiscell Clay, 6. Buda Marl, 7. Replenished cellar



4. ábra. A Várhegy összevont rétegsora. Jelmagyarázat: 1. Tetrata üledékek, 2. Üregek, üregkitöltések, 3. Hasadékkitöltés, 4. Fagyaprozódás

Fig. 4. Combined profile of Castle Hill. Legend: 1. Tetrata sediments, 2. Cavities, cavity-fills, 3. Fissure-fills, 4. Reduction in size due to frost action

A völgytalpi rétegsor kifejlődése változatos. Néhány feltárásban erősen görgeteges, s az összetételből teljesen hiányzik a finomabb frakció — máshol a folyóvízi homok, „iszapos” homok kerül túlsúlyba — és vannak olyan feltárások is — pl. a Petermann bíró utcában — ahol uralkodóan az „iszapos” homoklencsékkel tagolt agyagos képződményekre 10–15 cm Ø-jű görgeteges, 1–4 cm Ø-jű kavicsos agyagos „iszap” települ. A kavicsos rétegre 35–45 cm vastag, 0,5–1 cm vastag szintekkel tagolt mézsiszap és agyag települt.



5. ábra. Várhegyi pincészelvények. A = Bécsikapu tér 8., B = Táncsics M. u. 5., C = Úri u. 43., D = Dísz tér 8. Jelölés a gyarázatban: 1. Édesvízi mészkő, 2. Repedéseket és oldási üregeket kitöltő szürke-vörösesbarna agyag, 3. 3. Fagyhatásra felaprózódott édesvízi mészkő, 4. Szürke és sárgásfehér rétegekből álló mésztufa, 5. Szürke, meszes agyag, 6/a. Összementált görgeteges kavics, 6. Homokos görgeteges kavics, 7. Alsóoligocén mészmárga (budai márga)

Fig. 5. Geological sections of cellars on Castle Hill A = 8, Bécsikapu Square, B = 5, Táncsics M. Street, C = 43, Úri Street, D = 8, Dísz Square. Legend: 1. Freshwater limestone, 2. Grey to reddish-brown clay filling cracks and solution cavities, 3. Freshwater limestone fragmented by frost action, 4. Calc-tufa consisting of grey and yellowish-white beds, 5. Grey calcareous clay, 6/a. Cemented gravel with boulders, 6. Sandy gravels with boulders, 7. Lower Oligocene calcareous marls (Buda Mari)

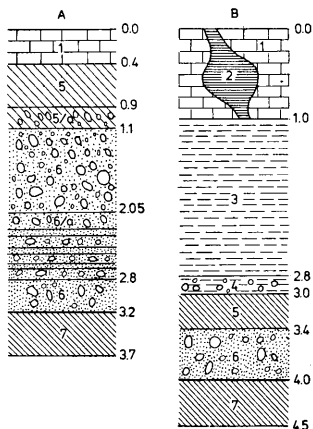
A várhegyi folyóvízi rétegsort részben ördögárok, részben dunai eredetűnek tartották, s egyben a Duna IV. számú (fellegvári) teraszának írták le KADIĆ, 1933; KÉZ, 1933; CHOLNOKY, 1941).

E tanulmány szerzői a részletes helyszíni vizsgálatok ellenére az ásványközettanilag igen jól elkülöníthető Duna IV. sz. teraszának anyagát a Várhegy területén sehol sem találták meg, még ott sem, ahol a KÉZ és KADIĆ által leírt dunai eredetű terasznak lenni kellett volna (Táncsics M. u. — Fortuna u.).

A várhegyi kavicsanyag uralkodóan triász mészkőkavicsból és mészkőgörgetegből áll. Anyagának csak kisebb része kvarc, kvarcitkavics, amelynek egy része közepesen (görgetettségi értéke 4,5–5), a másik része gyengén (1,5–2) görgetett, a szemcsék élesek, gyengén koptatottak.

PÉCSI M. (1958) kutatásai alapján a Duna folyóvízi üledékeiben ennél lényegesen nagyobb számban találunk jól görgetett kvarcit, kvarc, metamorf palából álló kavicsot, valamint andezittörmelékét. A várhegyi völgytalpi rétegsor alig görgetett anyagából csak igen rövid szállításra lehet következtetni.

MOLNÁR B. nehézásvány vizsgálatai céljára egyrészt a KÉZ A. által Duna-teraszának leírt Táncsics M. u. 5. alatti pince teraszanyagából (1. ábra; 6. sz. lelőhely, II. tábla, 4.), másrészt a Pesti-síkság dunai teraszanyagából



6. ábra. A Hilton Szálló alatti pincék szelvényei. A = a várfal közelében, B = Hess András tér alatt. J e l m a g y a r á z a t: 1. Édesvízi mészkő, 2. Vörös talajdarabos agyag (üregkitöltés), 3. Laza, fehér mészsízap, 4. Apró kvarc-kavicsos, szürke mészsízap, 5. Szürke, meszes agyag, 5/a. Homokos, kavicsos agyag, 6. Homokos, görgeteges kavics, 6/a. Homokos kavics homokrétégekkel, 7. Sárgásszürke harmadidőszaki agyag

Fig. 6. Geological sections of cellars in the basement of Hotel Hilton. A = Near the Castle wall, B = Beneath Hess András Square. L e g e n d: 1. Freshwater limestone, 2. Clay with red soil fragments (cavity-fill), 3. Loose, white calc-tufa, 4. Grey calc-tufa with small quartz pebbles, 5. Grey calcareous clay, 5/a. Sandy, gravelly clay, 6. Gravels with sands and boulders, 6/a. Sandy gravels with sand layers, 7. Yellowish-grey Tertiary clay

vettünk mintát. A vizsgálat alapján kitűnt, hogy a korábban dunai eredetűnek tartott várhegyi völgytalpi üledékek nem hozhatók kapcsolatba a Dunával (I. táblázat). A táblázatból jól látható, hogy a várhegyi mintában igen jelentős az opak ásványok szerepe, és hiányoznak a Dunazúg-hegységből származó amfiből és hipersztén ásványok. A várhegyi anyag egyszerűbb összetételű, kevesebb ásványfajta ill. csoport mutatható ki, mint a Pesti-síkság dunai eredetű teraszanyagában.

A várhegyi völgytalpi rétegsorban az Ördögárok vízgyűjtő területére jellemző Budai-hegységi kőzetfelelések mutathatók ki. A vizsgálatok alapján bizonyítottnak tekinthető, hogy a Várhegy K-i oldalán eddig dunai eredetűnek tartott völgytalpi üledéksor a Ny-i részen már korábban is az Ördögárok-völgy hordalékanyagának tekintett kifejlődéssel azonos eredetű. Ennek megfelelően kell módosítani a korábbi álláspontot a várhegyi kavicsanyag dunai származását és a dunai IV. sz. terasz kavicskifejlődés formájában való várhegyi jelenlétét illetően.

2. Édesvízi mészkő (SCHEUER GY.—DÉNES GY.)

A Budai-hegység területén a felsőpliocéntól napjainkig melegforrások fakadnak. E források a feltörési helyük környezetében számos helyen édesvízi mészkövet raktak le (SCHEUER—SCHWEITZER, 1973; 1974). Ezeknek sorába tartozik a várhegyi előfordulás

A várhegyi völgytalpi üledékes képződmények és a mai Duna hordalékának nehézsavány-összetétele
Heavy mineral composition of present-day Danubian alluvium and of Castle Hill's sedimentary formation of valley floor origin

I. táblázat—Table I

Ásvány származása Origin and source of mineral	Neme Its species	Bp. Várhegy Táncsics M. u. 5.		Csepel IV. 2. 205. 6,0 m	
		db	%	db	%
Uralzkodólag magmás ásvány Predominantly igneous minerals	hipersztén	—	—	23	7,6
	egyéb rombos piroxén	2	0,7	6	2,0
	augit	—	—	3	1,0
	diopszid	3	1,1	6	2,0
	bazaltos amfiból	—	—	13	4,3
	magnetit-ilmenit	174	63,8	26	8,6
	biotit	2	0,7	2	0,7
cirkon	—	—	1	0,3	
Uralzkodólag metamorfi ásvány Predominantly metamorphic minerals	klorit	3	1,1	14	4,7
	turmalin	3	1,1	2	0,7
	zoizit	2	0,7	—	—
	közönséges amfiból	—	—	17	5,6
	aktinolit-tremolit	—	—	1	0,3
	granát	63	23,1	105	34,9
	sztaurolit	—	—	2	0,7
	cianit	—	—	5	1,7
epidot	1	0,4	1	0,3	
kalcit-dolomit pirit egyéb csillám mállott ásvány	—	—	—	2	0,6
	3	1,1	—	—	
	—	—	3	1,0	
	17	6,3	69	23,0	
		273	100,0	301	100,0

A vizsgált frakció összes nehézsavány súly %-a

Weight percentage of the total of heavy minerals in the examined grain size fraction.

Várhegy = 3,13%

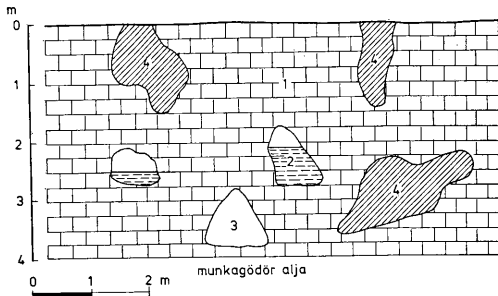
Csepel = 4,1%

is, beleilleszkedve és kapcsolódva azokhoz a folyamatokhoz, amelyek meghatározták és befolyásolták a forrásokhoz tartozó karsztvízföldtani adottságokat.

A pleisztocénben a hegység kialakulásában résztvevő tektonikus, üledékképződési, lepusztulási stb. folyamatok a karsztrendszer fejlődését olyan irányban befolyásolták, hogy a forrásfeltörési helyek időszakonként átrendeződtek. Ilyen két forrás-áthelyeződés közötti állapotot rögzít a Várhegy édesvízi mészkőösszetele is.

A várhegyi édesvízi mészkövet lerakó hévforrások a pleisztocénkori Ördögárok völgyében kezdték meg működésüket. Valószínűnek látszik, hogy a tektonikai adottságokon túlmenően a patak bevágódása és az evvel kapcsolatos eróziós tevékenység hatására indult meg a forrásműködés. A patak hordalékanyagának lerakódása idején már megindult a vízfeltörés, de a patak vízének hígító hatása miatt nem volt meg a lehetőség a mészkőképződésre. A kezdeti szakaszban az árterületen mészsizapos, agyagos üledékek keletkeztek (7. ábra). Amikor a patak már árvizei idején sem tudta elönteni a források területét, akkor indult meg az édesvízi mészkő lerakódása. Ez fokozatosan ment végbe, mert a mészkő alján — a Hilton pince feltárásoknál — az agyagos-mészsizapos rétegek 2—3 cm-es édesvízi mészkőrétegekkel váltakoznak, majd felfelé uraldóvá válik a mészkő (7. ábra).

Az édesvízi mészkő az egész Várhegy területén megtalálható (I. tábla, 4). Csúcsmagassága a Szentháromság tér környezetében van, 167—170 tszf. magassággal. Ettől É-ra és D-re a mészkőfelszín lejt és átmegy 160—164 m-es szintbe, amihez a Várpalota területén egy 152—154 m-es mészkőfelszín csat-



7. ábra. A Hilton Szálló munkagödör falának szelvénye. J e l m a g a r á z a t: 1. Édesvízi mészkő (helyenként lemezes), 2. Vékonyan rétegzett mészszipar üregkitöltés, 3. Oldási üreg (kitöltés nélkül), 4. Vörösbarna, vörös, szürke agyag üregkitöltés

Fig. 7. Section of the extraction pit of Hotel Hilton. L e g e n d: 1. Freshwater limestone (locally laminated), 2. Thinly laminated, cavity-filling calc-tufa, 3. Solution cavity (without filling), 4. Redbrown, red, grey cavity-filling clays

lakozik. Ezek a magassági különbségek a harmadidőszaki fekvőben is kimutathatók.

Az édesvízi mészkő vastagsága a Várhegy középső és É-i részén a fúrások szerint meghaladja a 10 m-t. A Hilton Szállónál lemélyített fúrásokban 13 m-nél is vastagabb volt. E területén a mészkő fehér vagy szürkésfehér, általában kemény, erősen kristályos szerkezetű (cukor szövetű), törő szilárdsága magas. Néhol pados, vagy vékonyrétegzett, de megfigyelhetők tömött, rétegzetlen szakaszok. E mellett vannak még laza, mészszipos kifejlődésű rések is. Egyes helyeken pizolitos és növénymaradványokban gazdag.

Külön kell foglalkoznunk a Várhegy fennsíkjának déli részén, a Dísz tértől D-re elterülő édesvízi mészkőfedővel. Erre a területre vonatkozólag korábban alig rendelkezünk adatokkal, csak a felszabadulást követően lefolytatott nagyszabású ásatások tárták itt fel a forrásmészkőfedőt és így nyílt lehetőség elhelyezkedésének, anyagának és kiterjedésének vizsgálatára.

Az édesvízi mészkőfedő a Dísz tértől D-felé összefüggően folytatódik, csőfektetések során a régi Honvédelmi Minisztérium előtt és alatt, a Várszínház homlokzata előtt, a Sándor palota Ny-i és D-i homlokzata előtt is folyamatosan követhető volt. A régi Honvédelmi Minisztérium épülete előtt és alatt a mészkő tömör, benne egymástól elszigetelt, jórészt eltömött üregek is mutatkoztak. Tovább D-felé az édesvízi mészkő laza szerkezetűvé válik, mállékony, kézzel szétmorzsolható, mészszipos, benne csigák is találhatóak. A Sándor palota déli homlokzata és a Várpalota északi homlokzata előtti árkoból vett mintákban PELIKAN P. 15%, illetve 18% oldhatatlan maradékot mutatott ki, amelyeknek színes nehézsásvány frakciójában a gránát és amfibol mintegy 30–30%-kal vannak képviselve. A Várpalota É-i homlokzata előtt húzódó árok mélyén, a Szent György tér felszíne alatt 3–3,5 m-rel pizolit-tömeget találunk. E gömbhéjas szerkezetű képződmények is laza szerkezetűek, mállékonyak.

A Várpalota ÉNY-i sarkánál az édesvízi mészkő tömöröbb, keményebb változatát találjuk, felszínének tszf. magassága 158,5 m körül van. Ezt a mészkő-

tömeget az épület alapozásakor 3,5 m mélységig feltárták, az így kapott met-szetben a mészkő egymásra települt keményebb és lazább szerkezetű rétegei jól szemléltethetők (I. tábla, 2). Itt D-felé hirtelen tereplepcső következik, 3,5 m szintkülönbséggel. A Várpalota udvarán feltárt édesvízi mészkőtakaró bolygatatlan, természetes felszíne 154—155 m tszf. körüli magasságban helyezkedik el, egészen a Palota déli homlokzatának alapjáig, a középkori István toronyig, ahol az édesvízi mészkőtakaró déli irányban véget ér. A mészkőtakaró nemcsak a Várpalota udvarán, de az épületek alatt is kimutatható volt, így a középkori kápolna és az ún. Király-pincék alapjaiban is. Ezek a feltárások lehetővé tették az itt mélyített fúrások adatainak átértékelését is, a fúrásnaplókból ugyanis — nem tudva arról, hogy édesvízi mészkőben fúrnak — mészkőtörmelék vagy egyszerűen törmelék feltüntetése szerepel ezekben a szintekben. A Palota udvarán az édesvízi mészkőbe őskori és középkori gödrök mélyülnek, némelyik 8—10 m mélységig is, de még e gödrök talpát is mészkő képezi.

A vizsgálatok szerint az édesvízi mészkő rendkívül változatos kifejlődését a keletkezési körülményekre vezethetjük vissza. Az édesvízi mészkőösszletet kisebb-nagyobb tetarátá medencéken átbukó forrásvizek építették fel. A medencén belül és annak homlokfalánál eltérő típusú mészkövek képződtek. A bonyolult felépítést még a köztes- és az oldási üregeket kitöltő üledékek tovább fokozták. A megfigyelések szerint a források működése többször szünetelt. Ilyen időszakokban a mészkő felszínén különböző típusú üledékanyag halmozódott fel. Ezekben túlmenően a fagyhatásra bekövetkezett aprózódás is kimutatható az egykori mészkőfelszíneken (Uri u. 43. pince, 5. ábra, 1. ábra: 7. sz.).

Az édesvízi mészkő különböző szintjei, a harmadidőszaki fekvőben mutakozó magasságkülönbségek, valamint a mészkőben megfigyelhető kifejlődésbeli eltérések alapján két, egymástól jól elkülöníthető szakaszra bontható a várhegyi édesvízi mészkőösszlet képződése. Az idősebb mészkőösszlet a Dísz tértől É-ra fordul el, míg az alacsonyabban települő fiatalabb mészkő a Várpalota területén található és a kettő között átmeneti, ill. összekötő szakasz figyelhető meg (2. ábra).

A megfigyelések szerint a forrásfeltörés központja feltehetően az egész mészkőképződés alatt nem változott. Ezért azoknak a forrásjáratoknak a környezetében, amelyek a fiatalabb mészkő lerakását végző vizeket vezették a felszínre, az idősebb mészkőre közvetlenül is rátelepül a fiatalabb édes vízi mészkő. E helyeken a fiatalabb mészkőösszlet vastagsága kicsi (2—3 m) és nem is mindenütt van meg, mert a mészkiválásnak nem voltak meg az optimális feltételei (hőmérséklet-csökkenés, megfelelő terelés és egyéb fizikai körülmények). Ezt a Várpalota területén érte el és ezért ott halmozódott fel nagyobb vastagságban. Itt egy lépcsős tetarátá-rendszer képe rajzolódik ki. A Szent György tér helyén nagyobb kiterjedésű tetarátá tó helyezkedhetett el. A tetarátá medencét dél felé ív alakú, keményebb szerkezetű perem határolta, amelyről mintegy 3—3 1/2 méter eséssel hullott alá a víz a következő szintre, ahol újabb vastag mészkőréteg alakult ki (I. tábla, 1.).

Az egykori forrásvizeket levezető árok vize a Várhegy középső és É-i részén folyt. A Hilton Szálló több, mint 100 m hosszúságú feltárása (I. tábla, 3.) során a mészkőösszletben megfigyelt tetaráták alakja, iránya, valamint a tetarátá medencéket feltöltő üledékek települése, az ürekitöltő mészszipapok településviszonyai, valamint a mészkőben megfigyelt szerkezeti viszonyok azt bizonyítják, hogy a víz a mészkőképződés első időszakában É—ÉK irányban

folyt. A fiatalabb édesvízi mészkőképződés időszakában azonban már D—DK irányú volt a forrásvizek folyásának iránya. A víz az édesvízi mészkőtakaró felszínén D-felé lefolyva tetaráta lépcsősorral alakított ki, másrészt a Várhegy középső részén már korábban kialakult mészkőtakaró alatt utat törve és üregeket kialakítva folyt el, illetve újabb kilépési pontokat alakított ki D-i irányban is, létrehozva az alacsonyabb szinten elhelyezkedő mészkőtakarót, amely alatt már nem ismerünk üregeket.

A fő források feltörésében lényegében nem történt változás, legfeljebb kisebb mellék feltörési helyek apadtak el ill. szüntették meg működésüket. A lefolyási irányok megváltozása azonban kihatott az édesvízi mészkőben keletkező járatok fejlődésére. Így a fiatalabb édesvízi mészkő képződésének szakaszaiban az idősebb mészkőben a lefolyás iránya felé mutató járatrendszerek fejlődtek.

A főfeltörés helyéül a Szentháromság teret és környezetét jelölhetjük meg. E területrezen éri el a legnagyobb magasságát és a legvastagabb kifejlődést a mészkő, továbbá oldási üregekkel, vízjáratokkal igen erőteljesen átjárt. De erőteljesen átjárt üregekkel az egész Várhegy É-i része is. Ez lényegében avval magyarázható, hogy a Várhegy édesvízi mészkőtakarója valamikor nagyobb kiterjedésű volt.

E fő forrásfeltörési centrumok áthelyeződésének nem voltak meg a vízföldtani előfeltételei. A környező fúrások és gyógyforrások adatai, valamint a vizek feltörési magassága azt bizonyítja, hogy ezen a területrezen a budai márga vízvezető képessége kedvezőtlen. Ha jó vízvezető lenne, akkor az Ördögárok völgyében ma is hévizeknek kellene feltörnnie, mert a Tabán és a Döbrentei tér alacsonyabban fekszik, mint a források kilépési szintje. A nagyszámú fúrásban egyetlen esetben sem jelentkezett a budai márgában hévíz, sőt a Várkertiben több mint 200 m-t haladt benne a fúró érdemleges vízbeáramlás nélkül (HORUSITZKY, 1938 b.). A hévíz azonnal feltört, amikor a dolomitot elérték, ill. abban repedést harántoltak. Ismeretes továbbá, hogy a Rudas fürdő forrásait a budai márga duzzasztja vissza és így azok a dolomitból a márga tetején lépnek ki. Joggal feltételezhetjük, hogy a budai márga vízvezető képessége hasonló volt abban az időben is, amikor a várhegyi édesvízi mészkő képződött. A harmadidőszaki képződmények kedvezőtlen vízvezető tulajdonságai miatt a mai forrásoknál oly gyakori típust — a felszálló forrásvíz törmeléken folyóvízi üledékeken keresztül törő kiemelt helyzetben levő karbonátos (mészkő- vagy dolomit) kőzetből származik, — valószínűsíthetjük. A várhegyi édesvízi mészkövet a Gellért-hegy körül fakadó hévforrások ősei rakhatták le.

3. Tetaráta-üledékek (SCHEÛER GY.)

A különböző nagyságú és mélységű tetaráta-medencékben a megfigyelések alapján az alábbi üledéktípusokat lehet megkülönböztetni:

- a) Szemcsés mészüledékek (mésziszap, mészhomok, oolit)
- b) Áthalmozott mészkőtörmelék
- c) Erősen meszes áthalmozott löszszerű üledék
- d) Hidromorf talaj
- e) Rétegzett és rétegzetlen agyagok
- f) Agyag és mésziszap váltakozásából álló üledékanyag.

A szemcsés mészüledékek (mésziszap, mészhomok, oolit) az egyik leggyakoribb üledéktípus, amely számos helyen megtalálható. Feltárták a Hilton Szállónál, a Bécsi kapu téren, a Petermann bíró u.-ban, valamint a Várpalota

területén. E típushoz kapcsolódva fordulnak elő a mészkőtörmelékek is, amelyek vízszállítással kerültek települési helyükre.

A szemcsés mészüledékeknek kétféle változatát lehet megkülönböztetni. Az első amely keletkezési helyén eredeti településben mutatható ki. A másik az, amikor a források áthalmozták, ezért ilyen esetben gyakran keveredik más típusú üledékanyaggal, így löszsel is. Az erősen meszes áthalmozott löszös tataráta üledékeket a Tárnok utcában, a Dísz téren a csőfektetési munkálatok során lehetett megfigyelni, továbbá a Szentgyörgy téri feltárásokban (1. ábra 26–27. sz.).

A Hilton Szálló alapozási munkálatai során kisebb és nagyobb lapos aljzatú tataráta medencéket tártak fel, amelyekben szürke agyagos üledékek mutatkoztak. Az agyag gyakran mészisaprétegekkel tagolt, egészen az olyan változatig, amikor az egész kitöltő üledékanyag ezek váltakozásából áll.

A köztes tataráta üledékek egyrészének (c–f típusok) keletkezése, hasonlóan a hasadékokat és üregeket kitöltő anyagokhoz, összefüggésben van az édesvízi mészkőképződés intenzitásának csökkenésével vagy teljes megszűnésével. Ilyenkor a mészkőfelszínen különböző típusú üledékanyag halmozódik fel. A lerakódott anyagokat már keletkezésük során is sok hatás érthette, záporok vize beöblítette a tatarátákba, talajfolyás által történő átmozgatás is valószínűsíthető, továbbá mállási folyamatok — talajosodás — segítették átalakulását, eredeti kiindulási anyagának és szerkezetének elvesztését.

A hévízműködés újbóli megindulásával a források lemosó hatására ezek az üledékek áthalmoztak és így kerültek jelenlegi helyükre. Másodlagos helyzetekben sok esetben a források még további módosító hatást — kioldást vagy meszesedést — fejtettek ki az adott körülményeknek megfelelően.

4. Üregképződés, karsztosodás (KORDOS L.)

A budai Várhegy barlangpince rendszere, amelynek összhosszúsága meghaladja a 10 km-t (KADIĆ, 1942), egy-két, vagy három szintben követhető. A legalsó szinten levő, budai márgára vagy kavicsstakaróra települt üregek mesterséges pincék, míg az édesvízi mészkőben magasabb szinten található, ma már ugyancsak mesterségesen kibővített és átalakított üregek eredetileg barlangok voltak, nagyrésztük a barlangüreg kialakulását követően teljesen kitöltődött.

Az üregrendszer nagyrésze a Dísz-tértől a Bécsikapu tér É-i vonaláig húzódik, míg a Várpalota területén a barlangokat nem ismerjük. A kisebb üregek eloszlása rendkívül szeszélyes, jelenlétük rendszerint egy-egy réteglaphoz kötött.

A barlangpincék térbeli elhelyezkedése SZONTAGH T. (1908) térképe és szelvényei szerint szabályos ÉK–DNY-i és ÉÉNY–DDK-i irányú hálózatba rendeződött. Nem lehet egyértelműen eldönteni, hogy a természetes barlangok elhelyezkedése ezt az édesvízi mészkőben utólagosan keletkezett tektonikus preformációt követi-e (KORDOS L. 1969), vagy a pincerendszer a település-hálózatból alakult szabályossá.

A várhegyi barlangok keletkezéséről eddig többféle nézet látott napvilágot. CHOLNOKY J. (1936) a tatarátás mésztufa keletkezésekor bezáródó elsődleges mésztufabarlangoknak tartotta azokat. HORUSITZKY H. (1938a) szerint az édesvízi mészkövet lerakó forrásvíz végül helyenkint már nem tudott keresztülhatolni saját üledékén, s így a budai márga és az édesvízi mészkő határán keresett magának utat, ahol a mészkőben kisebb termé-

szetes üregeket is kioldott, vagy kimosta a mészkő alatti lazább üledéket. A barlangok falán korróziós nyomokat figyelt meg. KADÓ O. (1942) másként magyarázza keletkezését: „A mésztufa lerakódása után, a benne keletkezett repedéseken és hézagokon át a felszínen összegyűlő víz a mélységbe szivárgott és annak alján részben oldó, részben pedig vájjó hatásánál fogva létrehozta a szobán levő mésztufaüregeket”. LÁNG S. (1958) visszatér CHOLNOKY elképzeléséhez, vagyis a járatok elsődlegesek, egyidősek a mésztufával. PAPP F. Cholnokyt idézi, miszerint „A Várhegy még közvetlenül összefüggött a Szabadság-heggyel, és az onnan lerohanó patakok vágták volna ki a forrásvízi mészkő takaró alatti üregeket”, (in: SCHAFARZIK—VENDL—PAPP 1964). Nézetét azonban nem osztja KORDOS L. (1969) a várhegyi barlangokat poligenetikusként tartja. Eszerint megtalálhatók az elsődleges mésztufaüregek, valamint a mészkőben keletkezett utólagos repedések mentén feltört vizek kémiai oldó és kvarckavicsos eróziós barlangjai is (II. tábla 3., 4.).

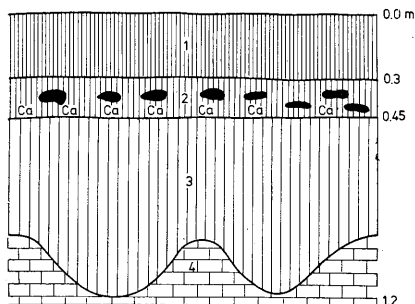
Az eddigi igen ellentétes nézetek revíziójához a következő újabb megfigyelések kapcsolódnak: az édesvízi mészkő tetarítás képződésű; a mészkövet lerakó forráscsoportok több periódusban törtek fel; a tetarítása üledékeket több helyen újabb mésztufaréteg fedte be; a barlangok jelentős részét kitöltő laza üledékek már kialakult barlangüregekbe halmozódtak át — különböző módon —, de ezek és a bezáró mészkő földtani kora között őslénytani vizsgálatokkal jelentős különbséget nem lehet kimutatni. A fenti tények igazolják, hogy elsődleges mésztufabarlang képződésének a lehetősége megvolt, viszont semmilyen jel nem mutat arra, hogy felszínről beszivárgó víz, vagy patak erodálta volna ki az üregeket. A barlang- és hasadékkitöltések helyzete, jellege és kora alapján legvalószínűbb, hogy a barlangokat a feltörő víz alakította ki az általa lerakott, és már megszilárdult mésztufában. Így a mésztufatestben a forrásműködéssel egyidejűleg üregképződés, máshol a már kialakult üregekben esetleg üledék beiszapolódással barlangfeltöltés játszódott le, miközben az e folyamatokat létrehozó víz a felszínre törve mésztufát rakott le, ill. tetarítása medencéket alakított ki. A forrásműködés helyének vándorlásával változott az üregképződés és üregkitöltés menetének ideje és helye is. Ezek pontos rögzítése az antropogén hatások miatt ma már nem rekonstruálható.

5. Üreg- és hasadékkitöltések (SCHEUER GY.)

A Várhegy édesvízi mészkövének oldási üregeit és hasadékait rendszerint különböző eredetű és származású anyagok töltötték ki. Az utóbbi években az édesvízi mészkőbe mélyített feltárások lehetőséget nyújtottak arra, hogy ezeknek településviszonyait közvetlenül vizsgáljuk, különböző típusait elkülönítsük és származásukra vonatkozóan megállapításokat tegyünk.

A Hilton Szálló, Szentháromság tér 7—8. (8. ábra), Dísz tér 8. sz. (5. ábra) alatti alapfeltárások (1. ábra: 4—5. sz.), továbbá számos pincében (pl. Bécsi-kapu tér 8. 6. ábra, 1. ábra: 10. sz.) és a Várbarlangban végzett megfigyelések szerint az üreg- és hasadékkitöltő üledékek alábbi típusai különíthetők el:

- a) A járatban áramló forrásvízből ritmusosan kiváló lemezes édesvízi mészkő (I. tábla 3.).
- b) a forrásvízből kivált és lerakódott rétegzett mésziszap.
- c) Mésziszappal, mészhomokkal kevert agyag (II. tábla, 1—2.).
- d) Vörösarna, barna talajdarabos agyagos kitöltés (I. tábla, 4.).
- e) Szürke és sárga átalakult löszös anyag.
- f) Apró mészkőtörmelékes átalakult lösz, mangános és vasas kiválásokkal.



8. ábra. A Szentháromság tér 7–8. sz. alatti alapgödör szelvénye. Jelmagyarázat: 1. Talaj, 2. Mészkonkréciós talajosodott lösz, 3. Barnássárga agyagos lösz, 4. Édesvízi mészkő

Fig. 8. Geological section of building pits at 7–8, Szentháromság (Trinity) Square. Legend: 1. Black soil, 2. Humified loess with lime concretions, 3. Brownish-yellow clayey loess, 4. Freshwater limestone

A fenti felsorolásból látható, hogy az üregkitöltő üledékek igen különböző keletkezési körülmények között jöttek létre. Az a, b típusú üledékek a forrás-tevékenységgel kapcsolatosak. Keletkezésük arra az időszakra tehető, amikor a forrás-tevékenység csökkent, a víz már nem töltötte ki az üreget teljes szelvényben, illetve a fő vízáramlás áthelyeződése következett be. Lerakódásuk álló, vagy gyengén mozgó vízben történt.

A c–f típusú üledékek keletkezési módjai és körülményei élesen eltérnek az előzőektől. Ezek a forrásműködés több alkalommal bekövetkezett megszűnését ill. intenzitásuknak erőteljes csökkenését, a karsztvízszint süllyedését, a járatok szabaddá válását jelzik. A mészkőképződés megszűnése után az akkori mészkőfelszínen löszképződés történt. A vörös és barna talajok jelenléte pedig a löszös üledékek talajosodását bizonyítja. Az oldási üregekbe a kitöltő üledékek olyan éghajlati szakaszban kerültek, amikor a forrásműködés szünetelt. A mészkövet fedő agyagos, löszös rétegek víztartalma olyan fokot ért el, hogy plasztikussá váltak és ilyen fizikai állapot mellett lassú „talaj” folyással a felszínre nyíló üregekbe és hasadékokba benyomultak és azokat fokozatosan kitöltték.

Az üregkitöltő folyamat többször megismétlődött. Ezt bizonyítják a különböző típusú üregkitöltő anyagok, továbbá, hogy a forrásműködés szakaszosságából eredően az üregek is különböző képződési fázisokhoz kötődnek.

Az üregkitöltő anyagoknál az újból meginduló forrás-tevékenység anyagkihordása, továbbá a hévíz átalakító hatása is megfigyelhető.

6. Szerkezeti viszonyok (SCHEUER Gy.)

A Várhegy szerkezet-alakulásával korábban SZONTAGH (1908) és HORUSITZKY H. (1938a) foglalkoztak. A WEIN Gy. (1974) által a Budai-hegység területére felvázolt tektonikai és hegység kialakulási adottságok és körülmények jól beilleszthetők a Várhegynél tapasztalt képbe.

A Várhegy és az édesvízi mészkövet lerakó források vízföldtani adottságainak kialakulásában a tektonikai tényezőknek meghatározó szerepük volt.

A már ismert törérendszereken (az Ördögárok-völgye, a Várhegy Duna felőli pereme) túlmenően sikerült újabb töréseket kimutatni, ill. valószínűsíteni.

A legjelentősebb, ÉNy—DK-irányú törésvonal a Magas u. és az Anjou bástya Ny-i vége között mutatható ki. E törés mentén érintkeznek a felsőeocén és oligocén képződmények (1. ábra).

A fúrások adatai szerint a harmadidőszaki fekvő felszínében jelentős, 10—20 m-es eltérések mutathatók ki. Ezeket a felszínkülönbségeket ÉK—DNy-irányú kisebb törések okozták. A jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján nem ismerjük kellően a vízvezető vetőket, amelyek az egykori forrásokkal álltak kapcsolatban. A mai hévforrások adatait, valamint a harmadidőszaki fekvőképződmények vízvezető képességi adottságait figyelembe véve azonban valószínűsíthető, hogy a forrásfeltérsi fázist állapíthatunk meg (2. ábra). A kiemelkedés lehet van. A korábbi megállapításokon túlmenően lerögzíthetjük, hogy a források keletkezésében az Ördögárok törérendszere mellett a Várhegyen mutatkozó másodrendű törések által kialakult helyi adottságok is jelentősen közrejátszottak.

A Várhegyet — a Budai-hegység más területein végzett vizsgálatok eredményeihez hasonlóan — a pleisztocén folyamán szakaszosan végbemenő függőleges mozgások és az ezek következtében fokozódó folyóvízi erózió hozta létre. A harmadidőszaki fekvő és az édesvízi mészkőfelszín magassági helyzete alapján három kiemelkedési fázist állapíthatunk meg (2. ábra). A kiemelkedés a középsőpleisztocénben indult meg és ekkor két emelkedési szakasz zajlott le. Az első fázisban csak a Várhegy középső és É-i része emelkedett meg. A második emelkedési fázisban már a D-i — a Várpalota területe — is részt vett a mozgásban. A harmadik fázisban, amely a felsőpleisztocénben ment végbe, a Várhegy egész tömege tovább emelkedett. Ebben a szakaszban már a várhegyi édesvízi mészkövet lerakó források elapadtak, mert mélyebb szinten új, eddig vízzáró képződményekkel elfedett vízvezető járatok nyíltak meg, amelyek hatására a magasabban fekvő régi források megszűntették működésüket.

Az édesvízi mészkövet ÉÉNy—DDK és ÉK—DNy irányú repedések, hasadékok járnák át. A megfigyelések szerint ezek mentén elvetődések nem történtek. Keletkezésüket a Várhegy kiemelkedésével hozhatjuk összefüggésbe.

7. A Várhegy geomorfológiai fejlődéstörténete (SCHWEITZER F.)

A Várhegy fejlődéstörténete sok hasonlóság mellett több vonatkozásban is különbözik a hegységnek támaszkodó, K-felé fokozatosan lejtősödő, rögökre töredezett, lepusztulási és teraszszintekkel tagolt hegységelőtéri terület részeinek kialakulásától és geomorfológiai fejlődésmentétől. Ezek a különbségek elsősorban a Várhegy sajátos földtani felépítésében és sajátos hidrogeológiai adottságaiban jutnak kifejezésre.

A Várhegy kialakulásához, teraszszigetett fejlődéséhez egyrészt a korábbi hegységelőtér szakaszos emelkedésének hatására az Ördögárok és a Duna erőteljes bevágódásához kapcsolódó teraszszintek, másrészt a fenti folyamatokból adódó karszfelszínnek kipreparálódása következtében megindult újabb és mélyebb helyzetű karsztforrásműködés hatására kiváló édesvízi mészkőrétegek geomorfológiai helyzete és szintjei adnak megbízható képet (SCHEUER—SCHWEITZER, 1974).

A középsőpleisztocénben a Várhegy tágabb környezete rögökre töredezett, völgyekkel felszabdalt hegységelőtéri térszín volt, amelynek legjelentősebb, egyben legrégebb vízfolyása az Ördögárok-patak.

A felszínfejlődést és a szerkezeti mozgásokat érzékenyen tükröző édesvízi mészkőszintek az Ördögárok völgyében Máriaremetétől a Rózsadombig, illetve a Várhegyig egyre fiatalodó mészkőképződési szinteket jeleznek, közülük 160–170 m Bmf. magasságú szintek jelzik a terület mindel végi, mindel-riss eleji térszínét s egyben a közeli Duna IV. sz. teraszának kialakulását is.

A mindel végi, mindel-riss interglaciális eleji szerkezeti mozgások ezt a hegységelöteret jelentősen megemelték. Ezáltal újabb rögök, rögcsoportok alakultak ki, amelyek az erőteljes denudáció következtében részben „exhumálódtak”. A törésvonalak mentén újabb és újabb völgyek vágódtak hátra. Mélyebb szintbe vágódott az Ördögárok is, a térszín erózióbázisa, a Duna újabb bevágódásának hatására.

Az Ördögárok bevágódásával a Várhegy területén jelentős mértékű areális és lineáris erózió kezdődött. E folyamatok hatására jelentős vastagságú harmadidőszaki és negyedkori üledék pusztult le a Várhegy területéről. A lepusztult felszínen — amely ekkor még nem volt teraszsziget — az Ördögárok nagy-kiterjedésű alluviális térszín alakított, s a jelenlegi Várhegy területén a Szent-háromság-tértől É-ra többszáz m szélességben mintegy 0,1–0,9 m vastag völgytalpi üledéket hagyott hátra. Ennek az üledéksornak fekvő magassága 150–152 m Bmf. (KÉZ, 1933; PÉCSI, 1959; KADIÓ, 1942).

Az újabb vizsgálatok alapján az egész üledéksor közelhegységi eredetű törmelékanyagot tartalmaz, az Ördögárok hordaléka.

A paleogeomorfológiai viszonyok rekonstruálása alapján úgy tűnik, hogy a mindel végi, mindel-riss Duna (IV. sz. terasz) eróziós pályája néhány 100 m-rel K-ebbre helyezkedett el, s a Várhegy közvetlen környezete olyan nagyobb kiterjedésű alluviális térszín lehetett, amely kiterjedt a jelenlegi Pesti-síkság felé is. Az Ördögárok IV. sz. (150–152 m Bmf. magasságú) teraszszintje és az édesvízi mészkőösszlet mindenképpen a középsőpleisztocén Duna IV. sz. teraszának artéri szintjét jelöli (PÉCSI, 1952, 1974; SCHEUER—SCHWEITZER, 1974).

A Várhegy középsőpleisztocén nagy-kiterjedésű térszín D—DNy-, valamint Ny-felől lejtő térszínnel kapcsolódott a Nap-hegy, Gellért-hegy, Martinovits-hegy kiemelt, fiatal üledéktakaróval fedett térszínéhez.

A pleisztocén közepétől a Duna-völgy szakaszos süllyedésének hatására az Ördögárok völgye is megkezdte bevágódását a Nap-hegy és a Várhegy között húzódó ÉNy—DK-i irányú törésvonal mentén és megkezdődött a Gellért-hegy—Nap-hegy és a Várhegy között levő lejtős térszín átvágása, amely az újholocénig tartott. Ennek a bevágódási folyamatnak kezdetét és a folyamat mértékét jelölik egyrészt azok az alacsonyabb fekvésű édesvízi mészkőszintek, amelyek 150–155 m, 143–145 m Bmf. fekvőmagasságban helyezkednek el, másrészt pedig azok a határozottan elkülönülő teraszformájú deráziós szintek, amelyek a Várhegy D—DNy-i, a Nap-hegy KDK-i, a Gellért-hegy ÉÉK-i lejtős térszínein 4–5°-os lejtőkkel és lejtőüledékekkel fedettek. Ezek a szintek legtöbb esetben egymás felett települnek, 135–140, 115–120 m Bmf. magasságúak, s a III. és a II/b. sz. teraszok peremének homlokmagasságában alakultak ki. A szintekről a folyóvízi üledékek a legtöbb esetben hiányoznak, pusztánúgy a szoliflukciós, deráziós, felületi eróziós és csuszamlásos hatásra pusztultak le.

A Duna és az Ördögárok holocén bevágódása után kialakultak a holocén artéri szintek (magas artér, alacsony artér), amelyeket a Várhegy duna-völgyi, vízmezői oldalán a feltöltés következtében a legtöbb helyen már nem találunk meg.

A holocénre a Várhegy geomorfológiailag iskolapélda-szerű eróziós-deráziós teraszszintté formálódott, amelyet az ember majdnem teljes egészében technogén térszínre formált.

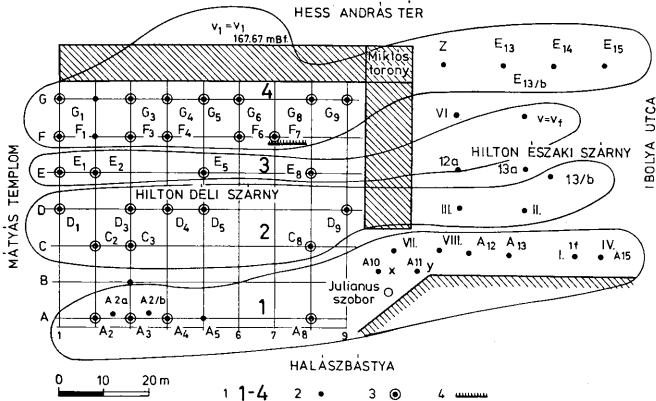
Őslénytani adatok

Botanikai vizsgálatok (SKOFLEK I.)

1970-től kezdődően tanulmányoztam a budai Várhegyen épülő Hilton Szálló alapozásához szükséges építéscsillagvizsgálatokhoz mélyített fúrások édesvízi mészkőanyagát. A fúrómagokat, amelyeknek átmérője 8 és 12 cm között váltakozott, kalapáccsal mintegy 0,5 cm-es darabokra szeleteltem fel, majd részletesen megvizsgáltam. A több évig tartó munka eredményeként 51 pont (10. sz. ábra) fúrómagjait, összesen 370 méter anyagot dolgoztam fel. Az eredmény, a munka nagyságához mérten, szerénynek mondható (összesen 1238 db életrnyomot fedeztem fel a mésztufában, ezeknek csak 40%-a növényi eredetű, a többi az állatvilághoz tartozik — a csigákat nem számítva!).

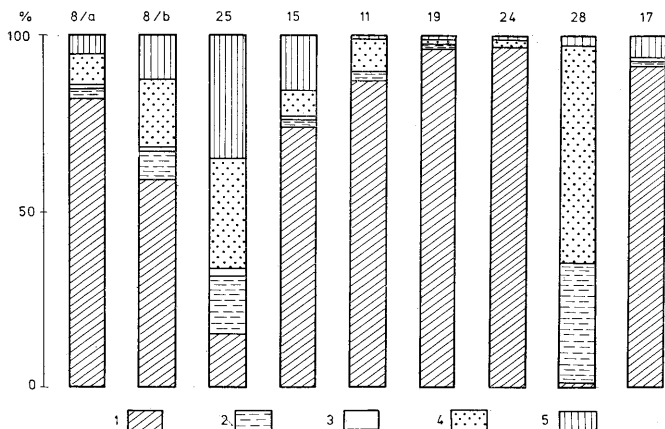
Az előkerült flóra a következő:

1. Cf. *Vaucheria* sp. — a bekéregzett algafonalak tömege felismerhető.
2. *Chara* sp. — a csillárkára jellemző bekéregzett levélkék töredékeinek tömege.
3. Cf. *Alga* (lenyomat) — átkristályosodott fonal-kötegek figyelhetők meg a mésztufában, amelyek közelebből nem határozhatók meg.
4. *Bryophyta* indet. Párhuzamos, bekéregzett moha-szálak tömege. A többszöri kioldás és átkristályosodás hatására „faji” jellegei nem ismerhetők fel (az elhelyezkedés, a nagyságrend a fosszilis *Barbula* csoportra utalhat, de egyetlen esetben sem sikerült határozható, biztos bélyeget felismernem).



9. ábra. A Hilton Szálló vázlatos helyszínrajza a fúrás helyek feltüntetésével. Jelmagyarázat: 1. Szelvények, 2. Fúrások helye, 3. Fúrás, a fekvőből mikrofaunavizsgálat, 4. Faunalelőhely (17. sz.)

Fig. 9. Schematic layout of Hotel Hilton's site with indication of boreholes. Legend: 1. Sections, 2. Sites of boreholes, 3. Borehole, microfossils from the foot-wall examined, 4. Fossil-recovery point (No 17)



10. ábra. A várhegyi *Mollusca*-lelőhelyek szárazföldi faunájának dominancia-megoszlása mikroklíma igényük alapján. Jelmez a r a z a t: 1. Meleg, száraz (xerotherm), 2. Meleg, nedves, 3. Indifferens, 4. Nedves, 5. Tágtűrűsű, 8/a.—17. = A lelőhelyek jelölése.

Fig. 10. Distribution of the frequencies of terrestrial faunae from Castle Hill's mollusc localities in terms of microclimates needed for molluscan life. Legend: 1. Warm, dry (xerothermous), 2. Warm, humid, 3. Indifferent, 4. Humid, 5. Of wide tolerance, 8/a—17. = Signs of localities

5. Cf. *Equisetum* sp. — A szárkeresztmetszetek között egy 0,8 cm átmérőjű, és erőteljes bordájú \pm valószínűséggel az *Equisetum* genusba tartozó lenyomat.

6. *Pinus* cf. *silvestris* L. A kettős tűlevelek lenyomata 3,5... cm hosszú. A tűlevelek alapja több lenyomaton megvan. A levelek keresztmetszete félkör alakú (III. tábla, 1.).

7. Cf. *Juniperus* cf. *sabina* L. A hajtásvég 2 cm hosszú, elágazó, 1,2 mm átmérőjű, a levélpikkely lenyomatok rombusz alakúak, fedik egymást (hasonlít a *J. virginiana*-hoz is, sőt egyes mohák lenyomata is közel áll hozzá, csak a nagyságrendben van különbség) (III. tábla 2.).

8. Cf. *Lysimachia* sp. — a levél 2,2 cm hosszú, visszas tojásdad, épszerű.

9. *Betula* cf. *pendula* ROTH. A levél 3,4 cm hosszú, kétszeresen fogas, a levéalap és a csúcs hiányzik. Az érpárok száma 5, hegyesszögben erednek (III. tábla, 3.).

10. *Betula* cf. *pubescens* EHRH. A levél 2,5 cm hosszú, majdnem kerek, egyszeresen fogas, a levéalap tompaszögben nyélbe keskenyedő. Az érpárok száma 5, hegyesszögben, részben váltakozva erednek. A levél csúcsa hiányzik (III. tábla, 4.).

11. „Lomblevél” — Kétszikű levéltől eredő lenyomattörödékek, amelyek nem határozhatók meg közelebbről (a mészkristályok viszonylagos nagysága lehetetlenné teszi az epidermisz vizsgálatot!).

12. Cf. *Schoenoplectus* sp. — A szárkeresztmetszetek között van néhány finoman bordás, amelyek közül több, egymással majdnem párhuzamosan helyezkedik el. Ezek \pm valószínűséggel a *Schoenoplectus* genusba tartoznak.

13. *Gramineae* — A levéllenyomatok alakja, erezete az egyszikű pázsitfűfélék (esetleg sásfélék) csoportjára utal.

14. Cf. *Phragmites communis* TRIN. — levéllenyomat.

15. Egyszikű levél — A levéllenyomatok töredékein a párhuzamos erzet kivehető.

16. Szárkeresztmetszet — A mésztufában előforduló, szabályos, különböző nagyságrendbe tartozó üregek összefoglaló jelzése. Meghatározásuk gyakorlatilag lehetetlen. Ebben az esetben mégis van jelentősége, mert növények jelenlétét bizonyítja.

17. Szerves töredék (*détritusz*) — A bekéregzett növényi maradványokon egyedi bélyegek nem ismerhetők fel.

A 497 darab növényi lenyomat megoszlása a következő:

Tülevelű	15,2%
Lombosfa	2,0%
Fűféle	19,2%

A többi moha, alga és egyéb meghatározhatatlan, vagy jellegtelen lenyomat (II. táblázat).

A mennyiségi változások az alábbi szakaszosságot mutatják:

A. 14—10 méter között: A *Pinus silvestris* növekvő mennyisége jellemző, amit a maximum körül a nyírfélék megjelenése tesz változatosá. Ezek mellett nagyon sok a vízi élőlény (*Mollusca*, *Copepoda*). A fűfélék alárendelt szerepűek, (atlantikus, csapadékos, kiegyenlített, de inkább hűvös éghajlat).

B. 10—8 méter között: A fenyők százalékaránya növekszik, a Gramineák mennyisége maximumot mutat, a lombosfák csak nyomokban fordulnak elő. A vízi élőlények mennyisége is csökken (az atlantikus éghajlat az előző szakasz-nál kontinentálisabb lehetett!).

C. 8—5 méter között: A tülevelűek átmeneti visszaesés után a maximumot érik el, a lombosfák eltűnnek, a Gramineák is visszaszorulnak. A vízi élőlények mennyisége lényegesen csökken (kontinentális, hegyvidéki éghajlat).

D. 5—2 méter között: A tülevelűek csak nyomokban fordulnak elő, a Gramineák mennyisége nő, lombosfák nincsenek. A vízi élőlények is fokozatosan eltűnnek. (Itt csigák már nincsenek!) A mésztufát főleg moha alkotja (kontinentális, egyre szárazabbá váló éghajlat, amit a forrásműködés és a mésztufaképződés megszűnése követ). A botanikai anyag alapján a mésztufa képződése minden valószínűség szerint egy hidegebb éghajlati szakasz kezdetére és kifejlődésére esik.

Izeltlábú-lenyomatok (SKOFLEK I.)

A fent említett fúrómagok vizsgálata során 741 db izeltlábú-lenyomat is előkerült (II. táblázat). Ezek a következő típusokhoz sorolhatók:

1. Cf. *Copepoda* — 6 mm hosszú lenyomatok, kissé bunkó alakúak, 8 szelvény figyelhető meg rajtuk, Egyéb részletek nem láthatók (III. tábla, 5.).

2. Cf. *Gammarus* sp. — A lenyomat 22 mm hosszú, kb. 10—12 szelvény figyelhető meg rajta. A töredékes lenyomat nem örizte meg az összes jellegzetességet, így csak feltételezésekre szorítkozhatunk (III. tábla, 6.).

3. „Izeltlábú” lenyomat — 1 cm hosszú, 12 mm széles szelvényezett, vagy izelt élőlény lenyomata.

4. Cf. *Neuroptera* — 4 mm széles és kb. ugyanilyen hosszú, szelvényezett (izelt) élőlény lenyomata.

Mollusca-fauna (KROLOPP E.)

A Várhegy negyedkori képződményeiből a korábbi irodalom csupán 2 helyről említ *Mollusca*-faunát. SZABÓ J. az Alagút K-i szája környékéről, a löszből közöl „*Helix*-fajokat” (SZABÓ, 1879), a Dísz tér K-i házainak pincéjéből pedig a budai márga és az édesvízi mészkő közé települt „diluviális agyagból” említ „apró *Helix*, *Planorbis* és *Clausilia*-töredékeket” SCHAFARZIK F. (1882).

A Buda környéki édesvízi mészkő- és mésziszapelfordulások *Mollusca*-faunájának tanulmányozása során (KROLOPP, 1961) néhány Vár-beli pincét is felkerestem. Mivel kitűnt, hogy a KADIC által említett „laza lösz-szerű anyag” mésziszap, amely helyenként *Mollusca*-faunát is tartalmaz, a hozzáférhető helyeket (mintegy 90 pince) rendszeresen végigvizsgáltam. Ennek a munkának során *Mollusca*-anyag mellett több helyen gerincesfauna is előkerült (l. ott).

A Várhegy pleisztocén lelőhelyeinek Mollusca-faunája

Fajok Species	Lelelőhelyek jelzése											
	8/a.		8/b.		25.		15.		11.		9.	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%
<i>Pistidium cf. obtusale</i> (C. PFR.)												
<i>Pistidium</i> sp.					4	7,7			62	4,8		
<i>Valvata cristata</i> MÜLL.	5	3,9	44	35,5	27	51,9	26	6,3	4	0,3		
<i>Valvata piscinalis</i> (MÜLL.)			1	0,8	4	7,7	6	1,5	43	3,3		
<i>Bithynia tentaculata</i> (L.)			×		×		×		×		×	
<i>Bithynia operculum</i>									1	0,1		
<i>Fagocia cf. esperi</i> (FER.)												
<i>Melanoides tuberculata</i> (MÜLL.)												
<i>Radix peregra</i> (MÜLL.)	15	11,6					38	9,2	20	1,5		
<i>Gaibis truncatula</i> (MÜLL.)	5	3,9	3	2,4	4	7,7	23	5,5	16	1,2		
<i>Planorbis planorbis</i> (L.)	70	54,3	12	9,7	6	11,5	188	45,3	959	74,1	5	
<i>Anisus spirorbis</i> (L.)	34	26,4	64	51,6	7	13,5	134	32,3	73	5,6		
<i>Anisus leucostomus</i> (MÜLL.)												
<i>Gyraulus cf. laevis</i> (ALD.)									116	9,0		
<i>Armgier crista</i> (L.)												
<i>Segmentina nitida</i> (MÜLL.)												
Összesen:	129	100,1	124	100,0	52	100,0	415	100,1	1294	99,9	5	
<i>Pomatias elegans</i> (MÜLL.)												
<i>Carychium minimum</i> MÜLL.	2	0,2	21	1,6	17	9,8	4	0,6	1	0,1		
<i>Succinea cf. patris</i> (L.)			1	0,1								
<i>Succinea elegans</i> RISSO	8	0,6	7	0,5			21	3,1	15	2,1	4	5,3
<i>Succinea oblonga</i> DRAP.	15	1,1	40	3,1	1	0,6	12	1,7	41	5,8	5	6,6
<i>Cochlicopa lubrica</i> (MÜLL.)	6	0,5	5	0,4								
<i>Abida frumentum</i> (DRAP.)	855	64,6	631	49,2	25	14,4	367	53,4	359	60,4	32	42,6
<i>Vertigo pygmaea</i> (DRAP.)	9	0,7	16	1,2	4	2,3	3	0,4				
<i>Vertigo antivertigo</i> (DRAP.)	7	0,5	16	1,2	4	2,3						
<i>Vertigo angustior</i> JEFFR.	10	0,8	27	2,1	11	6,3	1	0,1	2	0,3	1	1,3
<i>Vertigo cf. alpestris</i> ALD.									1	0,1		
<i>Pupilla muscorum</i> (L.)	4	0,3	11	0,8			2	0,3	4	0,6	1	1,3
<i>Pupilla triplicata</i> (STUD.)									1	0,1		
<i>Truncatellina cylindrica</i> (FER.)	28	2,1	32	2,5	1	0,6	28	4,1				
<i>Truncatellina</i> sp.												
<i>Vallonia pulchella</i> (MÜLL.)	31	2,3	69	5,4	8	4,6	43	6,3				
<i>Vallonia costata</i> (MÜLL.)	49	3,6	71	5,5	47	27,0	66	9,6	×		1	1,3
<i>Vallonia evanescens</i> (GRENDEL.)	11	0,8	55	4,3	15	8,6	10	1,5	13	1,8		
<i>Chondrula tridens</i> (MÜLL.)	23	1,7	15	1,2			23	3,5	2	0,3	1	1,3
<i>Clausilia pumila</i> C. PFR.	49	3,6	124	9,7					×			
<i>Clausiliidae</i> sp.					10	5,7	3	0,4	10	1,4		
<i>Vitrea crystallina</i> (MÜLL.)												
<i>Nesocytrea hammonis</i> (STRÖM)												
<i>Zonitoides nitidus</i> (MÜLL.)	1	0,1	3	0,2								
<i>Euconulus fulvus</i> (MÜLL.)			1	0,1								
<i>Limacidae</i> sp.	28	2,1	47	3,7	12	6,9	5	0,7			3	4,0
<i>Diclus perspectivus</i> (MÜHLF.)												
<i>Punctum pygmaeum</i> (DRAP.)					1	0,6						
<i>Bradybaena fruticum</i> (MÜLL.)												
<i>Helicella obvia</i> (HARTM.)												
<i>Helicella „hungarica“</i> SOÓS - H. WAGN.	189	14,3	88	6,9	1	0,6	97	14,1	263	38,9	27	36,0
<i>Perforatella bidentata</i> (GMBEL.)					14	7,6						
<i>Helicodonta obvoluta</i> (MÜLL.)												
<i>Cepaea vindobonensis</i> (FER.)	1	0,1	2	0,2	3	1,7						
<i>Helix pomatia</i> L.	×							0,3				
<i>Helicidae</i> sp.					×							
Összesen - Total	1324	100,0	1282	99,9	174	100,0	687	99,9	712	99,9	75	99,7
Vízi - Water - dwelling	199	8,9	124	8,8	52	23,0	415	33,1	1294	64,5	5	6,3
Szárazföldi - Terrestrial	1324	91,1	1282	91,2	174	77,0	687	61,9	712	35,5	75	93,7
Összesen - Total	1453	100,0	1406	100,0	226	100,0	1092	100,0	2006	100,0	80	100,0

Jelmagyarázat: lelőhelyek: 8/a = Petermann bíró u. 4. alsó szint; 8/b = Petermann bíró u. 4. felső szint; 2; 10/a. = Bécsikapu t. 3. mészsízap; 10/b. = Bécsikapu t. 3. üregkitöltés; 26. = Dísz t.; 27. = Szentgyörgy t.; horizon; 25. = 3. Tárnok Street, 15. = 52. Őri Street, 11. = 25. Fortuna Street; 9. = 21. Országház Street; 19. = 6. fill; 26. = Dísz Square; 27. = Szentgyörgy Square; 23. = NW corner of the Palace; 17. = Hotel Hilton; x = Frag-

Mollusc fauna of Castle Hill's Pleistocene localities

III. Táblázat—Table III.

Locality indications															
19.		24.		10/a.		10/b.		26.		27.		28.		17.	
db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	=	db	%
						2		1				1			
						3		5				62			2
1				13		×		11		104	47,7	2			2
×		×		×		×		×							2
								22		1	0,5				2
1						×		2		7	3,2				4
1															1
4		3		57		17		21		75	34,4				5
		3				4									1
								23		7	3,2				
				9						15	6,9	2			
										9	4,1	2			
7		6		79		26		85		218	100,0	69		19	
										20		6	5,9		
1	0,3	1	0,6	5		1		1		2		4	3,9		
		1	0,6			1				2		4	3,9		
211	69,9	132	79,5	11		7		3		1		1	1,0	×	
				1						1					
				1						1		4	3,9		
1	0,3			1						2		9	3,8		
						1		×							
														1	0,5
				1						1					
2	0,7	1	0,6											11	6,0
2	0,7	1	0,6											1	0,5
17	5,6	6	3,6	1		1		2				22	21,6	1	0,5
														7	3,8
1	0,3	1	0,6	1		×				7		12	11,8	1	0,5
												5	4,9		
												4	3,9		
				2		1		1		1		9	8,8		
												17	16,7		
												2	2,0		
												3	2,9		
67	22,2	23	13,9	18		10		×						162	88,1
										1					
										×					
502	100,0	166	100,0	42		24		8		40		102	100,0	184	99,9
7	2,3	6	3,5	79	65,3	26	52,0	81	91,4	218	84,5	69	25,5	19	9,4
502	97,7	166	96,5	42	34,7	22	48,0	8	8,6	40	15,5	102	74,5	184	90,6
309	100,0	172	100,0	121	100,0	50	100,0	89	100,0	258	100,0	171	100,0	203	100,0

25. = Tárnok u. 3, 15 = Űri u. 52; 11. = Fortuna u. 25; 9. = Országház u. 21; 19. = Országház u. 6; 24. = Űri u. 23. = a Palota ÉNY-i sarka; 17. = Hilton Szálló; × = töredékek

Legend: localities: 8/a = 4, Petermann bíró Street, lower horizon; 8/b = 4, Petermann bíró Street, upper Országház Street; 24. = 2, Űri Street; 10/a. = 8, Bécsikapu Square, calc-tufa; 10/b. = 8, Bécsikapu Square, cavity-ments

A harmadidőszaki fekvőre települő folyóvízi üledékekből *Mollusca*-maradvány nem került elő és ugyancsak faunátlannak bizonyult a kavics fölötti szürke, meszes agyag is (I. ábra: 6 sz.). Gazdag *Mollusca*-faunát sikerült azonban gyűjteni abból az általánosságban mészsizapnak nevezhető, igen különböző kifejlődésű képződményből, amely vagy közvetlenül a harmadidőszaki fekvőre telepszik, vagy az édesvízi mészkő között rétegeket, lencséket alkot.

A legnagyobb fajszámú faunát a 8. sz. lelőhely (Petermann bíró u. 4.) szolgáltatta. A fedőt képező mintegy 6 m-es szilárd, illetve a fekvőt adó laza édesvízi mészkő közé települt mészsizapos üledékből 6 vízi és 22 szárazföldi faj került elő (III. táblázat). A víziek kisebb vízmedencére jellemző euriök fajok. A szárazföldiek között dominálnak a xerotherm elemek. Hidegtűrő faj nincs a faunában, amely így a maihoz hasonló, esetleg kissé melegebb klímára utal.

Az üledék felső részében a xerotherm elemek dominanciájának csökkenése, egyúttal a nedvesebb környezetet igénylők nagyobb számban való fellépése észlelhető (10. ábra). Ezzel párhuzamosan a nyílt, füves vegetációt jelző fajokkal szemben növekszik a bokros, ligetes területen élők száma. Ugyanakkor a felső szintben az üledék színe is sötétebb. Ezekből az adatokból a klíma csapadékosabbá válására lehet következtetni, ami együtt járt a humuszanyagoknak a medencébe való fokozottabb mértékű bemosódásával.

Ugyancsak nedvesebb, egyúttal azonban valamivel hűvösebb éghajlatra utal a pincerendszerben kb. a Tárnok u. 3. sz. alatt (25. sz. lelőhely), közvetlenül az édesvízi mészkő alatti barnás mészsizapból gyűjtött fauna, amelyben néhány olyan, nagy ökológiai tűrőképességű, részben hidegtűrő faj is van, amely a Várhegy területéről egyedül innen került elő (III. táblázat).

Nagyobb tetráta-medence, vagy forrástó üledéke lehetett az Űri u. 52. (15. sz. lelőhely) pincéjében feltárt mészsizap, amely a tárgyalt 8. sz. lelőhely alsó szintjéhez hasonlóan igénytelen vízi és főleg xerotherm elemekből álló szárazföldi csigafaunát tartalmazott (III. táblázat). Jellegében megegyező ezzel a Fortuna u. 25. (11. sz. lelőhely) anyaga. A gazdag gerinces-faunát szolgáltató „lencse” és a felette levő mészsizapos szint (II. tábla, 1–2.) lényegében azonos faunáját összevontan a III. sz. táblázat tartalmazza. Az ugyancsak gerinces faunát szolgáltató 9. sz. lelőhelyről (Országház u. 21.) hasonló jellegű, de fajszámában kisebb csiga-anyag került elő és ide sorolható a 19. sz. (Országház u. 6.) és 24. sz. (Uri u. 2.) lelőhelyek faunája is (utóbbi helyen közvetlenül a budai márgára települő vékony, agyagos mészsizaprétégből gyűjtöttem) (III. táblázat).

A tárgyalt lelőhelyek vízi faunájának közös jellemvonása a kis fajszám mellett a meglehetősen nagy egyedszám, a nagytermetű fajok hiánya, több fajnál az átlagméret alatti példányok. A fauna nagy ökológiai tűrőképességű euri-therm (ezen belül inkább termofil) fajokból áll. Ezek figyelembevételével és a Buda környéki pleisztocén mészsizapok faunájának tanulmányozása során tett megfigyelések alapján (KROLOPP, 1961) 20–25 °C-os vízzel kell számolnunk.

Valamennyi eddig ismerttetett *Mollusca*-fauna összefoglalóan „tetráta üledékek” nevezhető, különböző színű, többnyire durvaszemű, sokszor néhány apró kavicsot tartalmazó mészsizapból kerül elő. Több helyen azonban az édesvízi mészkő — vagy az említett „tetráta üledékek” — alatt finomszemű, tömött, alig rétegzett mészsizap található, jelentős vastagságban. Ez az üledék valószínűleg nagyobb, mélyebb forrástavak üledéke. Jelentősebb faunát csak a 10. sz. lelőhelyen (Bécsi kapu tér 8.) sikerült gyűjteni belőle (III. táblázat),

másutt csak néhány, átkristályosodott csigahéj, illetve számos *Bithynia tentaculata* operculum került elő (13., 16., 18., 21., 23. sz. lelőhelyek). Fajszegénységét a héjak utólagos kioldódásával, vagy melegebb (25–30 °C) víz hőmérséklettel magyarázhatjuk.

Az édesvízi mészkő felszínéhez közel két helyről került elő *Mollusca*-anyag. A Dísz téri csatornaásásnál (26. sz. lelőhely) „tetaráta-üledékből” származó kis fauna (III. táblázat) érdekessége a *Melanoides tuberculata* vízcicsiga, amely ma a Földközi-tenger mellékén és Távols-Keleten él (ZSAGYIN, 1952). A pleisztocénből Szomód mellől folyóvízi üledékből, valószínűleg a vértesszőlőssível egykorú faunából ismeretes (nem közölt adat). Az indifferens szárazföldi faunában 3 fiatal példánya került elő egy *Helicella*-fajnak. Ezek recens példányokkal való összehasonlítás alapján *Helicella obvia*-nak bizonyultak. A *H. obvia* Közép-Európában holocén bevándorló, a pleisztocénből a Balkán-félszigetről ismeretes (LÖZEX, 1963). A várhegyi adatok alapján a Kárpát-medencében a fajnak egy középsőpleisztocén bevándorlásával is számolnunk kell (együtt a *Melanoides tuberculata*-val!).

A másik felszínközeli mészszipapelfordulást a Palota előtt (28. sz. feltárás) és a Szentgyörgy téren (27. sz. feltárás) a legújabb időben csatornaásás, illetve régészeti ásás révén tárták fel. Itt a két lelethely csigafaunájából (III. táblázat) néhány olyan faj került elő, amelyek a Várhegy pleisztocén képződményeiből máshonnan ismeretlenek voltak (*Pomatias elegans*, *Discus perspectivus*, *Nesovitrea hammonis*, *Helicodonta obvoluta*). A részben erdei elemekből álló fauna enyhe, csapadékos „inter” szakaszra utal (1. ábra). Említésre méltó, hogy a *Pomatias elegans* nálunk eddig csak a Riss-Würm interglaciális üledékeiből ismeretes (KROLOPP, 1969; 1973). Előkerült a faunából a *Melanoides tuberculata*-nak egy koptatott és mésszel bekéregzett töredéke is (bemosás?). Mindezek figyelembevételével ezt a mészszipapelfordulást a többen fiatalabbnak, ugyanakkor egy „interglaciális” szakaszban képződöttnek, valószínűleg Riss-Würm korúnak kell tartanunk.

A Várhegy pleisztocén képződményei közül magából az édesvízi mészkőből csupán a talajmechanikai fúrások anyagából került elő *Mollusca*-fauna. Ez az anyag kőmagokból és lenyomatokból, ritkábban átkristályosodott héjakkból áll és így nem mindig határozható meg pontosan. Majdnem kizárólag egyetlen faj, a *Radix peregra* példányaiból áll (II. táblázat a botanikai résznél). Ez a nagy ökológiai tűrőképességű faj melegebb vizekben is megél (35 °C-ig), másrészt viszont a gyorsabban áramló és sekélyebb vizekben is otthonos (STAR-MÜHLNER, 1957). Ezekből az adatokból a mészkő képződési körülményeire következtethetünk.

Az édesvízi mészkő üregeit kitöltő üledékekből is került elő *Mollusca*-fauna. Mindenekelőtt a Hilton Szállás alapödrének falából (17. sz. lelőhely), a mészkő üregét kitöltő barnás-vörös agyagból (I. tábla, 5.) származó faunát emlitem (III. táblázat). Ez a fauna — összhangban a gerinces paleontológiai adatokkal — meleg, száraz klímát és sztyep-vegetációt jelez. Néhány vízcicsiga is előkerült, jelöl, hogy az elsődleges üledékeletkezés időnként vagy részben vízzel borított felszínen ment végbe. Külön kiemelendő a már említett *Melanoides tuberculata*-nak néhány töredékes, valószínűleg bemosott példánya. Mivel a szóban forgó üregkitöltést a gerinces fauna a tetaráta-üledékeknél fiatalabbnak datálja, így a Dísz téri, eredeti *M. tuberculata*-elfordulás „ante quem” alapon ennél idősebb, valószínűleg a pincékben feltárt mészszipapelfordulásokkal egykorú — geológiaiilag.

A budai Várhegy pleisztocén gerinces lelőhelyeinek faunája
Fauna of the Pleistocene vertebrate localities on Buda's Castle Hill

IV. táblázat—Table IV.

Rendszertani egységek Taxonomic units	Lelőhelyek jelzése — Locality indications										
	12.	11.	20.	14.	13/a	13/c	9.	13/d	17.	10.	21.
<i>Pisces</i>	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anura</i>	—	1470	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Emys orbicularis</i> L.	—	106	—	—	—	—	20	—	x	—	—
<i>Lacertilia</i>	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—
<i>Ophidia</i>	—	870	—	1	1	—	130	—	x	—	—
<i>Anguis</i> sp.	—	—	—	—	—	—	7	—	gy.	gy.	2
<i>Anser</i> indet.	—	36	—	1	—	—	1	—	—	—	—
<i>Pelargosteon tathi</i> KREITZOI	—	1	—	—	—	—	—	1	x	—	—
<i>Anser</i> cf. <i>anser</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anas</i> sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lyrurus parvulus</i> KREITZOI	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Lyrurus</i> cf. <i>tetrix</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Perdix</i> cf. <i>perdix</i> L.	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Grus</i> sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Otis</i> cf. <i>tarda</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Otis</i> cf. <i>tetrax</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Accipiter</i> indet.	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—
<i>Talpa</i> cf. <i>fossilis</i> PETENYI	—	32	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Talpa</i> cf. <i>europaea</i> L.	—	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—
<i>Desmana thermalis</i> KORM.	—	19	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Sorex</i> cf. <i>subaraneus</i> HELL.	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Crocifera</i> cf. <i>obtusata</i> KREITZ.	—	6	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Crocifera</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Erinaceus</i> aff. <i>praeglabialis</i> BRUNNER	—	7	—	1	—	—	—	—	1	1	—
<i>Erinaceus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhinolophus</i> cf. <i>mehelyi</i> MAT.	—	6	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Rh.</i> cf. <i>hipposideros</i> BECHTS.	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Myotis</i> cf. <i>oxygastus</i> MONT.	—	1	—	631	—	—	—	—	—	—	—
<i>M.</i> cf. <i>nattereri</i> KUHLE	—	7	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>M.</i> sp., kis faj	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2
<i>Miniopterus</i> cf. <i>Schreibersi</i> KUHLE	—	—	—	—	—	—	x	—	—	—	—
<i>Trogontherium</i> cf. <i>schmerlingi</i> LAUGEL	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Citellus citellus</i> csop.	—	1*	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Marmota</i> cf. <i>bobak</i> (MÜLL.)	—	—	—	—	—	—	—	—	gy.	—	—
<i>Spalax</i> cf. <i>leucodon</i> NORDM.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Sicista</i> cf. <i>praeroliger</i> KORM.	—	2	—	9	—	—	1	—	8	—	—
<i>Sicista</i> cf. <i>subtilis</i> PALL.	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—
<i>Olis</i> cf. <i>glis</i> L.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dipomys</i> cf. <i>nitedula</i> PALL.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Apodemus</i> cf. <i>sylvaticus</i> L.	—	1	—	20	1	—	—	—	—	—	2
<i>Mus musculus synanthropus</i> KRETZ.	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cricetulus</i> sp.	—	1*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Allocricetus bursae</i> SCHAUB	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cricetus cricetus</i> spp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pliomys episcopalpis</i> MÉH.	—	—	—	10(M ₁)	—	—	—	—	gy	gy	—
<i>Myodes</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Lagurus transiens</i> JÁNOSSY	—	cf. 1	—	2(M ₁)	2(M ₁)	2(M ₁)	—	—	—	—	cf. 1
<i>Arvicola cantiana</i> (HINTON)	—	40(6M ₁)	—	20	1	3	—	—	—	—	cf. 2
<i>Arvicola</i> sp. („sima zománé”)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pitymys arvalidensis</i> KREITZOI	—	34	—	36	3	4	—	—	9(3M ₁)	—	—
<i>Pitymys gregaloides</i> HINTON	—	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—
<i>Microtus arvalinus</i> HINTON	—	20	—	13	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtus</i> cf. <i>arvalis</i> PALL.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	cf. 3
<i>Microtus gregalis</i> PALL.	—	—	—	—	—	—	—	—	43	—	—
<i>Microtus ratticepoides</i> HINT.	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
<i>Microtus</i> sp. („aberrans”)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepus</i> sp.	—	26	—	2	—	—	—	—	3	—	—
<i>Ochotona</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Canis mosbachensis</i> SOERGEL.	x	7	—	9	4	1	—	—	gy	—	1
<i>Canis</i> sp. (<i>tupus</i> nagys.)	—	—	—	1	—	x	—	—	—	—	—
<i>Vulpes</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Vulpes</i> cf. <i>vulpes</i> L.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Mustela nivalis</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
<i>Hyaena</i> sp.	x	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Leo spelaeus wurmi</i> FREUDENB.	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ormenalurus latidens</i> OWEN	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ursus deningeri</i> REICHENAU	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ursus stehlini</i> (KREITZOI)	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dicerorhinus</i> cf. <i>etruscus</i> FALC.	x	—	x	1	—	—	—	—	—	—	—

Rendszertani egységek Taxonomic units	Lelőhelyek jelzése – Locality indications										
	12.	11.	20.	14.	13/a	13/c	9.	13/d	17.	10.	21.
<i>Allohippus „stenosis minor”</i> COCCHI	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Equus mosbachensis</i> REICHENAU	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Capreolus sussembornensis</i> KAHLEK	x	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cervus acoronatus</i> BENINDE	x	15	x	21	13	x	—	—	—	—	—
<i>Megaloceros</i> sp.	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bison priscus</i> ssp.	x	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>Archidiscodon trogontherii</i> POHL	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Palaeoloxodon antiquus</i> FALCONER	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—

J e l m a g y a r á z a t: Lelőhelyek: 12. = Üri u. 72; 11. = Fortuna u. 25; 20. = Országház u. 14; 14. = Országház u. 16; 13/a = Országház u. 20, I. lelet hely; 13/c = Országház u. 20, III. lelethez; 9. = Országház u. 21; 13/d = Országház u. 20, IV. lelethez; 17. = Hilton Szálló; 10. = Bécsikapu t. 8; 21. = Várbarlang; X = előfordul, gy = gyakori, * = csak az alsó rétegből.

L e g e n d: Localities: 12. = 72, Uri Street; 11. = 25, Fortuna Street; 20. = 14, Országház Street; 14. = 16, Országház Street; 13/a = 20, Országház Street, fossil-recovery point I; 13/c = 20 Országház Street, fossil-recovery point IV; 17. = Hotel Hilton; 10. = 8, Bécsikapu Street; 21. = Castle Cave; X = sporadic, gy = frequent; 1* = from the lower bed.

A Bécsikapu tér 8. ház pincéjében található üregkitöltések anyagából faj és egyedszámra csekély, jellegtelen fauna került elő, amelynek kora bizonytalan. Meglepő módon itt is számos vízciga került elő (III. táblázat).

Az édesvízi mészkő felszínét borító eolikus üledékeknek a beépített területen ma már nyomai is alig vannak, ezért külön érdeklődésre tarthat számot a Szentháromság tér 7–8. alatt (5. sz. lelőhely) feltárt löszös üledék, amelynek talajosodása a belőle kikerült *Zebrina detrita* alapján a holocénben ment végbe.

Gerinces-fauna (JÁNOSY D.)

A budai Várhegyről első ízben MOTTL írt le pleisztocén emlősmaradványokat az Üri u. 72. ház pincéjéből (12. sz. lelőhely). Ezeket a profilrajz tanúsága szerint az édesvízi mészkő fekvésében, illetve a budai márga fedésében levő, homokos, kavicsos agyagban gyűjtötték (IV. táblázat).

Az *Archidiscodon trogontherii*, a „merkoid”, evolváltabb orrszarvú (*Opsiceros etruscus*), az *Equus mosbachensis*, valamint a *Cervus „maral fossilis”* alapján a fauna korát, — az akkori nomenklatúrának megfelelően, — a „mosbachienbe” helyezi, Gombaszög és Brassó közé, azt egykorúnak tartva a mind I glaciállissal (MOTTL, 1942).

Egy évvel később az édesvízi mészkő alatti 1–2 m vastag „porhanyós lösszerű meszes agyagból” (a későbbiekben: mésziszap) az Országház u. 14. és a Szentháromság u. 7. házak pincéjéből *Palaeoloxodon antiquus*, *Cervus „maral”* és *Rhinoceros* sp. (*etruscus* seu *mercki*) maradványokat említ (MOTTL, 1943). A lelőhely (20. sz.) KADIĆ alapján: Szentháromság u. 5–9 (KADIĆ, 1939). Fontos adat a *Palaeoloxodon antiquus* első hazai előfordulása, mert a bezáró üledék az alábbiakban tárgyalásra kerülő lelőhelyek mésziszap-anyagával nyilvánvalóan azonos.

Az újabb anyagok egy részére építkezési munkálatok során hívták fel a figyelmet (JÁNOSY, 1969). Így az 1955. évben BARBIE L. akkori várgondnok figyelemztetett az Országház u. 16. ház pincéjében, a jelenlegi felszín alatt kb. 10 m mélységben előkerült csontokra (14. sz. lelőhely). A maradványokat, egy szarvas állkapocs- és fogtöredékeit, — az édesvízi mészkőből kiszabadítani nem tudtuk. Egy légakna közelében azonban — az édesvízi mészkőbe települt (vagy annak bázisát képező) mésziszaplepcsében — nagyszámú csontkavicsot találtunk, mely tény erős folyóvízi tevékenységre enged következtetni. Néhány

kilogramnyi anyag iszapolása révén igen gazdag, főleg aprógerincesekből álló fauna került felszínre (IV. táblázat). A lelőhelyet nem sokkal munkánk befejezése után befalazták.

A következő lelőhelyek legnagyobb részének felfedezése már rendszeres kutatómunka eredménye. 1958-ban KROLOPP Endre a M. Áll. Földtani Intézet részéről járta be a várhegyi barlangpincéket, elsősorban puhatestű faunák gyűjtése céljából. A bejárások során több helyen bukkant csontmaradványokra és azokat szíves volt nekem átadni, illetve a lelőhelyekre figyelmemet felhívni.

Az egyik lelőhely ugyan a Táncsics Mihály utca 28. számú házhoz tartozó pince, azonban helyileg a Fortuna utca 25. szám alatt fekszik (11. sz. lelőhely). A mélypincében, a felszín alatt kb. 10 m-nyire az édesvízi mészkőösszlet bázisán különböző színű, szalagos rétegződést mutató mészszipap helyezkedik el (I. tábla, 1–2.). A mészszipap két szintre tagolható. Az alsó szintben kevesebb a csigaanyag, de lencseszerűen gerinces faunafeldúsulást figyelhetünk meg. A gerinces faunát tartalmazó lencse anyagát (kb. 1/2 tonnányi) teljes egészében kiiszapoltuk. A felső szintben gerinces mikrofauna csak szórványosan mutatkozott, gazdag csigafauna kíséretében. Ebből csak kisebb minták kerültek iszapolásra. A fosszilia-tartalomnak megfelelően az alsó rétegből gazdag, a felsőből szegényesebb fauna került napvilágra (IV. táblázat).

A további lelőhelyekre szintén KROLOPP Endre hívta fel a figyelmet. Az Országház u. 21. ház pincéjében (9. lelőhely) nagyobb csontfeldúsulásra nem bukkantunk, de egy viszonylag kisebb mennyiségű anyagminta némi faunát mégis szolgáltatott (IV. táblázat). A lelőhely felszín alatti mélysége az előzőekhez hasonló és itt is az édesvízi mészkő fekvőjében helyezkedik el.

A hasonlókorú lelőhelyek sorozatában utolsóként közlöm azt a hármatot, melyek az előzőekkel szemben nem az édesvízi mészkő fekvőjében, hanem az abba közbetelepült mészszipapban található. Ezek közül kettőhöz az Országház u. 19. házból juthatunk le, de helyileg az Országház u. 20. számú ház alatt fekszenek (13. sz. lelőhely). Itt keresztretegzett szürke mészszipapban és kötőrétekes üledékekben erősen legörgetett csontokat, valamint iszapolással olyan mennyiségű faunát találtunk, mely igazolja azok egykorúságát a többi, eddig tárgyalásra került lelőhelyekével (IV. táblázat). Csak futólag említtem meg azt a lelőhelyet, melyet KROLOPP Endre az Országház u. 26. házból lemenvé közelített meg, s az alsó pincékben tovahaladva kb. a 20-as számú ház alatti részben ért el. Az előbb említett lelőhelyekéhez hasonló állagú üledékben néhány csontszilánkot fedezett fel, melyek közül egy kardfogú tigris szemfogának töredéke ismerhető fel.

A Várbarlang Uri u. 9. alatti részén (151-es terem: 21. sz. lelőhely) az édesvízi mészkő boltozat egyenetlenségeit kitöltő mészszipapból 1968–69-ben KORDOS L. gyűjtött gerinces-maradványokat (IV. táblázat). Az előző faunához való kapcsolódását a *Lagurus* sp. jelenléte alátámasztja. Ugyancsak a Várbarlangban (22. sz. lelőhely) a mennyezeten *Elephantidae*-foglenyomatot találtak zománctöredékekkel (BARÁTOSI K. 1970).

Végül külön ki kell emelnünk — mint látni fogjuk, a többiektől eltérő kora miatt is — azt az állattársaságot, mely a Halászbástya és a Mátyás templom között épülő Hilton Szálló 1974. évi alapozásánál került napvilágra (17. sz. lelőhely). SCHEUER Gyula figyelt fel az édesvízi mészkő felsőbb részeiben levő vörösbarna agyaggal kitöltött üregekre (I. tábla, 5.), melyekből KROLOPP Endrével együtt jelentős faunát gyűjtöttünk (IV. táblázat). A fauna nemcsak

korban tér el az összes többi eddig ismert várbarlangitól, hanem abban is, hogy kifejezetten szárazföldi jellegű, amazok vízi fáciesével szemben. Amellett olyan nagytestű szárazföldi (sztyepp) madarak (túzokok) találhatóak benne, melyek bekerülése az üledékbe csak úgy magyarázható, hogy a Várhegy semmiképpen sem lehetett annakidején olyan kiemelkedő hegy, mint később (nehezen képzelhető el, hogy bármilyen kisebb testű ragadozó, mely az üregek zsákmányállatait összehordta, egy 10–15 kg-os madarat egy magasabb hegy tetejére vitt volna fel).

A budai Várhegy mésziszapösszletének faunáit egymással összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a helyi „színezőelemektől” eltekintve ezek az egymástól néhány száz méternyire fekvő állattársaságok földtani értelemben véve egykorúak.

A faunák klimatikus jellegét figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy a Fortuna utcai anyag kifejezetten „interglaciális” jellegű, amit a gazdag kétéltű- és hüllő (elsősorban *Testudinata*-fauna), valamint az afrikai-délázsiai rokonsági körbe tartozó fehérfogú cickányok és denevérek (*Crocodyra* és főleg a *Rhinolophus méhelyi*) különösen kihangsúlyoznak. A Várhegy nyugatibb-délnyugatibb részein fekvő lelőhelyek jellege is hasonló (Országház u.), csupán azzal a különbséggel, hogy itt a jelenleg északibb rokonsági körrel bíró „gregaloid” és „ratticepoid” elemek jelentkeznek a pocokfaunában, továbbá ezek egy része kifejezetten „denevéres fauna”, ami egykori üregek jelenlétére utal. Ezek a különbségek a különböző részmedencék ill. a tetarátarendszerek geológiai értelemben ma még nem igazolható csekély korszak különbségeivel magyarázhatók.

A Fortuna utcai gazdag fauna a legalkalmasabb rétegtani megállapításokra, természetesen a többi hasonlókorú állattársaságok egyes elemeivel kombinálva. A középsőpleisztocén kisemlősök evolúciós-rétegtani jelentőségének részletes elemzésére hivatkozva (JÁNOSSY, 1969), a következőket állapíthatjuk meg: az anyagban a típusos alsópleisztocén elemek (ősi cickányok, mint *Episorculus*, vagy pockok, mint a *Miomys*-nemzetség tagjai) teljesen hiányoznak, a *Trogontherium* őshód egyértelműen meghatározható maradványai viszont igazolják, hogy a középsőpleisztocén idősebb szakaszánál fiatalabbak nem lehetnek. Végül a pockok közül a *Pitymys arvalidens* és *Microtus arvalinus* nagyjából azonos aránya (a későbbi pleisztocénből eddig hasonló arányt nem ismerünk), a *Lagurus transiens* megjelenése és a nagytermetű pele (*Glis*) együttes előfordulása a közepes termetű hörcsöggel (*Cricetus cricetus* ssp.) a tarkói 1-es réteggel való hasonlóságra utal (JÁNOSSY, 1975). Sok a megegyezés mind a makro-, mind a mikrofaunában a vértesszöllősi lelőhelyek anyagával is (a Vértesszöllős II. lelethelyen kisebbtermetű pele (*Glis*) fordul elő együtt a közepes hörcsöggel, viszont ennek fekvőjében *Pliomys* is előfordul). Ha az Országház utca anyagában levő görgetett *Pliomys*-leleteket is egykorúnak tételezzük fel a többi faunaelemmel, a várhegyi összes mésziszap-faunát a tágabb értelemben vett bihari faunaszakasz tarkói fázisába helyezhetjük, mégpedig nagyrészt annak fiatalabb részébe (idősebb középsőpleisztocén, a régebbi nevezéktan szerint „mindel”, „mosbachi” stb.).

Külön rövid elemzést érdemel a Hilton-pince faunája, melyet különleges helyzete miatt másutt szándékozom részletesen ismertetni. Itt többek közt a vízipocok (*Arvicola*) különleges alakja, a marmota jelenléte, a törpe és közepes nagyságú hörcsög (*Allocricetus* és *Cricetus*) számbelileg hasonló aránya és a mezei pockok (*Microtus arvalis*) szinte egyedülálló volta a pockok körében

(egészen különleges variánsokkal) a fauna minden „semlegessége” mellett arra utal, hogy a középsőpleisztocén fiatalabb szakaszával van dolgunk. Erre a hazánkban eddig kétségtelenül teljesen ismeretlen szakaszra a *Castellum i s z i n t* elnevezést javaslom (a latin castellum = vár, erődítmény). Ismereteink jelenlegi állásának megfelelően ez leginkább az upponyi és solymári szakaszok közé helyezhető (fiatalabb középsőpleisztocén, „fiatalabb mindél – rissz”, „oldenburgi”, holsteini stb.).

Paleolit-leletek (KROLOPP E.)

Az Ūri u. 72. sz. pincéjéből (12. sz. lelőhely) az édesvízi mészkő alatti kavicsos üledékből 17 db kovaszilánkot gyűjtött KADIÓ (1939). VÉRTES L. az atipikus, de felismerhető kavicseszközöket a vértesszőllősi lelettel azonosította és *Buda-ípar* néven írta le (VÉRTES, 1965).

A 13. sz. lelőhelyen az édesvízi mészkőben tört kavicsra akadtam. Ez, mint a bezáró kőzetre idegen anyag, „manuport” lehet. A Várbarlangból, a 22. sz. lelőhelyről mészszipából, megmunkáltak tűnő kvarcszilánk került elő. Ugyanitt BARÁTOSI K. és HAAS J. korábban is talált megmunkált kovaszilánkokat (MARON F. 1970).

Ezek a szórvány-leletek arra figyelmeztetnek, hogy valahol a Várhegy területén, a középsőpleisztocénben az előember tanyázott. Tanyahelyét szerencsés véletlen felszínre hozhatja.

Összefoglalás

A Várhegy a Budai-hegység K-i előterében, az Ördögárok-patak és a Duna völgye által határolt területen 170 m magasságra kiemelt, mészkőtakaróval fedett teraszsziget. Fő tömegét budai márga alkotja.

Az újabb megfigyelések során kimutatott képződmények (tardi agyag, kiscelli agyag), illetve ezek kifejlődése azt bizonyítják, hogy a negyedkori kőzetek harmadidőszaki fekvőjének földtani felépítése sokkal bonyolultabb, mint azt korábban feltételezték.

A középsőpleisztocénben a hegység előterének jelentős megemelkedésével és az Ördögárok bevágódásával a Várhegy területén jelentős mértékű areális és lineáris erózió vette kezdetét. A lepusztult térszínen az Ördögárok patak folyóvízi üledéksort hagyott hátra. A Várhegy É-i részén 150–155 m tszf. magasságban több helyen megtalálható folyóvízi üledékek (kavics, homokos kavics, meszes agyag stb.) egy részét korábban a Duna hordalékának tartották. Az újabb vizsgálatok során bebizonyosodott, hogy ezek nem dunai eredetűek, így az egész folyóvízi rétegsor az Ördögárok IV. sz. terasz-szintjét jelöli.

A folyóvízi üledékekre — a Várhegy D-i részén közvetlenül a budai márgára — települő édesvízi mészkő hévforrásokból rakódott le. Ezek a források a rossz vízvezető képességű budai márga törésein törtek föl az olyan helyeken, ahol a felszín alatt eocén mészkőből álló sasbérczek valószínűsíthetők.

A fő forrásfeltörési centrum a Szentháromság tér környékén volt, e mellett csupán két-három kisebb jelentőségű vízkilépési hely (pl. Dísz tér) valószínűsíthető.

Az édesvízi mészkövet a forrásfeltörési helyektől kiindulva lépcsősen — tetarátá-szerűen — kisebb-nagyobb medencéken átbukó vizek rakták le.

A mészkőképződés többször megszakadt, az ilyen időszakokban a mészkő felszínén és a tetarátá medencékben különböző típusú laza üledékek képződtek, amelyek a későbbi időszakokban különböző módon az édesvízi mészkő üregeibe jutottak, illetve az újból meginduló forrásműködés során keletkező édesvízi mészkő rétegei fedték le és zárták közre azokat. A többször megismétlődő folyamat a laza üledékek egyrészenek áthalmozódását is előidézte.

Az édesvízi mészkő képződésének szüneteit éghajlati tényezők (csapadék-szegény időszak) okozták. Az erózióbázis süllyedését ugyanis a források nem követték, mivel mélyebb szinten nem nyíltak meg újabb, a források elapadását okozó vízvezető járatok. A kialakuló térszínkülönbségek így az erózióbázis irányába lépcsősen — tetarátáson — képződő édesvízi mészkő kialakulását okozták.

A forrásfeltörés központja az egész mészkőképződés alatt nem változott, így a feltörési helyek közelében az idősebbre vékony rétegekben közvetlenül is rátelepül a fiatalabb édesvízi mészkő.

A Várhegy D-i részén (a Várpalota környékén) 155 m tszf. körüli felszínmagassággal a fiatalabb édesvízi mészkő előfordulását rögzíthettük. Ez a terület a középsőpleisztocén mozgások második fázisában kapcsolódott be az emelkedésbe. Az édesvízi mészkő fiatalabb, valószínűleg rissi-würmi korát itt a malakológiai adatok is megerősítették.

Fentiek alapján a jelenleg egységesnek tűnő édesvízi mészkőtakaró képződésének korábbi — egyetlen nagy tóhoz kötött — elképzelését az újabb megfigyelések nyomán dinamikus szemlélettel, időben és térben változó tetarátás képződéssel kell helyettesíteni.

A vizsgálatok során a negyedkori képződményekből gazdag őslénytani anyag került elő. Az édesvízi mészkőből származó paleobotanikai leletek a mészkőképződés megszűnését hűvös és fokozódó mértékben kontinentális éghajlati szakaszban rögzítik.

Külön érdekesség a nagyszámú izeltlábú-lenyomat. A tíz lelőhelyről előkerült, összesen 48 fajt számláló *Mollusca*-fauna statisztikus vizsgálata alapján elsősorban a környezeti viszonyokra nézve kaptunk adatokat. Az édesvízi mészkövet lerakó források vize 30–35 °C körüli, a tetarátá-medencék vize pedig 20–25 °C körüli lehetett. A szárazföldi csigafauna meleg, száraz éghajlatot és nyílt, füves vegetációjú környezetet jelez, csak a Várhegy D-i részén lerakódott fiatalabb mészkő képződését rögzíti enyhe és csapadékos szakaszban.

Gerinces-fauna 11 lelőhelyről került elő, ezek közül 1 kavicsból, 7 mésziszapból illetve tetarátá üledékből, 3 üregkitöltésből származik. A kavicsból csak nagyemlősök ismeretesei, melyek csupán tágabb kormeghatározást (középsőpleisztocén) tesznek lehetővé. Az összes mésziszapban fekvő lelethely faunája az aprógerincesek beható analízise alapján a középsőpleisztocén tarkói szakaszára esik, — éspedig annak fiatalabb részébe. Az egyes lelethelyek kisebb, inkább fácieskülönbséggel magyarázható (különböző részmedencék) eltéréseket mutatnak. A Hilton Szálló alapozásánál előkerült gazdag üregkitöltés-fauna új szintet képvisel a pleisztocénben, melyet jelenlegi ismereteink szerint az upponyi és solymári szakaszok közé helyezhetünk (castellumi szakasz).

A negyedkori képződményekből előkerült paleolit szórványleletek alapján az előember is élt a Várhegy területén.

Táblamagyarázat — Explanation of Plates

I. tábla — Plate I.

- 1—2. A Palota ÉNY-i sarkánál feltárt tetaráta-lépcső és metszete (a lépcső felső, illetve alsó forrásmészkö felszínét a nyilak jelölik)
Cross-section of the tetarata steps uncovered at the northwestern corner of the Palace (the upper and the lower freshwater limestone surface of the steps are indicated by arrows)
3. A Hilton Szálló alapozási munkálataihoz készült munkagödör látképe
Panoramic view of the pit made for Hotel Hilton's foundations
4. Üregkitöltő vörös talajdarabos agyag (nyíl) a Hilton Szálló feltárásában (1974. V.)
Cavity-filling red clay with soil fragments in the exposure at the Hotel Hilton site (May 1974)
5. Édesvízi mészkőszikla a Várhegy K-i oldalán
Freshwater limestone cliff on the eastern slope of Castle Hill
6. A mészkőjáratban mozgó vízből kicsapódott réteges, laza szövetű édesvízi mészkő (nyíl)
Layered, loose freshwater limestone precipitated from the water which percolated through channelways in the limestone

II. tábla — Plate II.

- 1—2. Az édesvízi mészkő üregeit utólag kitöltő rétegezett agyagos-homokos mészszipa a Fortuna u. 25. sz. ház mélypincéjében (11. lelőhely)
Stratified, clayey-sandy calc-tufa filling secondarily cavities in the freshwater limestone in the deep cellar of the property of 25, Fortuna Street (fossil-recovery point 11)
3. Az édesvízi mészkő repedései mentén létrejött másodlagos oldásnyomok a Fortuna u. 25. sz. ház mélypincéjének mennyezetén
Traces of secondary dissolution along cracks in the freshwater limestone on the ceiling of the deep cellar of the property of 25, Fortuna Street
4. Az édesvízi mészkő alatti folyóvízi üledéksor (mészszipas agyag, agyagos-homokeres kavics) a Tánácsics M. u. 5. sz. ház mélypincéjében (6. lelőhely) Kéz A. (1933) közleményében szereplő kavicselőfordulás
Fluvialite sedimentary sequence (clay with calc-tufa, clayey gravel with sand stringers) in the deep cellar of the property of 5, Tánácsics M. Street (fossil-recovery point 6). Gravel occurrence figuring in the paper of A. Kéz (1953)

III. tábla — Plate III.

1. *Pinus cf. silvestris* L.
2. *Juniperus cf. sabina* L.
3. *Betula cf. pendula* ROTH
4. *Betula cf. pubescens* EHR.
5. Cf. *Copepoda* sp.
6. Cf. *Gammarus* sp.

A példányok mellé helyezett cédula mérete: 2×1 cm
Size of the label attached to be fossil specimens: 2×1 cm

Irodalom — References

- BARÁTSI K. (1970): Mammutfog lenyomat a Budai Várbarlangban. Hidrol. Tájé. 1970 jún. p. 189.
- BOROS Á. (1967): Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. Budapest.
- CHOLNOKY J. (1936): A budai várhegyi barlangok. Barlangvil. 6. 12. p. 10—18.
- CHOLNOKY J. (1941): A cseppkő és mésztufa. Barlangvil. 11. 1—4. p. 6. 12.
- FTI. Talajmechanikai és mérnökgeológiai szakvélemények. FTI Adattár.
- HORUSITZKY H. (1937): A budai Várhegy csuszamlási okairól új megvilágításban. Földt. Közl. 67. 4—6. p. 191—199.
- HORUSITZKY H. (1938a): Budapest Duna-jobbparti részének geológiai viszonyai. Hidr. Közl. 18.
- HORUSITZKY H. (1938b): A várkerti melegforrás. Hidr. Közl. 18.
- IBRÁNYINÉ ÁRKOSI K.—BÁLDINÉ BEKE M. (1974): A budai márga nanoplanktonjának elektronmikroszkópos vizsgálata. Földt. Közl. 104. p. 105—113.

- JÁNOSSY, D. (1969): Stratigraphische Auswertung der europäischen mittelpleistozänen Wirbeltierfauna. Ber. Deutsch. Ges. geol. Wiss., Paläont. 14. 4. p. 367–438.
- JÁNOSSY, D. (1975): Die Felsische Tarkó. Karszt és Barlangkut. 8. (szerk. alatt.)
- KADIĆ O. (1933): Beszámoló a várbeli pincebarlangok kutatásáról. Barlangvil. 3. 1. p. 14–20.
- KADIĆ O. (1934): A budavári pincebarlangok jelentősége. A Természet. 30. p. 220–223.
- KADIĆ O. (1937): Budapest a barlangok városa. Földt. Ért. 2.
- KADIĆ O. (1939): A budavári barlangpincék földtani viszonyai. A Szt.István Akadémia Menny.-Term. Tud. Oszt. Ért. 3. 4. p. 1–20.
- KADIĆ O. (1942): A budavári barlangpincék, a várhegyi barlang és a Barlangtani Gyűjtemény ismertetése. Barlangvil. 12. 3–4. p. 49–75.
- KERÉKES J. (1935): Morfológiai adatok a Budai-hegység kialakulásához. Hidrol. Köz. 18. p. 494–500.
- KÉZ A. (1933): A budai Várhegy terraszvicsa. Földr. Közlem. 81. p. 266–268.
- KRIVÁN F. (1964): Eroszióbázis feletti édesvízi mészkőalakulatok földtani vizsgálatának elvi alapjairól. Őslénytani viták. 2. p. 13–18.
- KRIVÁN F. (1973): A periglaciális Duna-üledékek közleghégségi törmelékanyagának eredete a Duna-kanyartól a Pesti síkságig. Földt. Köz. 103. p. 136–144.
- KRIVÁN F. (1974): Jelentős Budapesti mernőgeológiai térképezés 1973. Évi munkálataihoz. II. a Budai-hegységi pleisztocén édesvízi mészkőformáció részletező földtani vizsgálata, Alsópleisztocén (mindeli) édesvízi mészkőformáció. I. FTI. Adattár (Kézirat).
- KRIVÁN P.—SZENTIRMAI I.—VÉGH S.—NÉ (1974): Budapest építésföldtani térképezése. Földtani térkép magyarázója a 8. sz. „Rózsadomb” térképlap. FTI. Adattár (Kézirat).
- KORDOS L. (1969): A budai Várhegy és a Várbarlang földtani viszonyai. Karszt és Barlang. 1969. 2. p. 47–50.
- KROLOPP E. (1961): A Buda környéki alsó-pleisztocén mésziszapok csigafaunájának állatföldrajzi és ökológiai vizsgálata. Doktori dissz. p. 1–141 (Kézirat).
- KROLOPP, E. (1969): Die jungpleistozäne Molluskenfauna von Tata (Ungarische VR). Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss. Geol. Paläont. 14. 4. p. 491–505.
- KROLOPP E. (1973): Quaternary malacology in Hungary. Negyedkori malakológia Magyarországon. Földrajzi Közlem. 21 (97). 2. p. 161–171.
- LANG S. (1953): Karsztjelenségek. In: Pécsi M. (szerk.): Budapest természeti képe. p. 1–744.
- LOZBEK, V. (1963): Quarzarmulsen der Tschechoslowakei. Rozpr. U.U.G. 81. p. 1–374. Praha.
- MARON F. (1970): Őskori kemping a Várhegyen. Delta, 4. évf. 8. pp. 9–11.
- MATONICHIN, I.—PAVLETIC, Z. (1964): Studije ekološki delle biocenosi sulle deposizioni travertinose. Arch. di Oceanogr. et Limnol. 13. p. 197–204.
- MOTTL, M. (1942): Adatok a hazai ó- és új-pleisztocén folyótérassok emlősfajánájához. Földt. Int. Évk. 36. 2. p. 1–70.
- MOTTL M. (1943): A várhegyi barlangpincék őpleisztocén emlősfajánaja. Barlangkut. 16. 3. p. 275–292.
- MOCZÁR L. (1965): Állathatározó (I–II). Budapest.
- MÜLLER, A. H. (1966): Lehrbuch der Paläozoologie. 3. 1. Leipzig
- PAPP F. (1936): A budai Várhegy. Földt. Ért. 1.
- PÉCSI M. (1948): Budapest természeti képe. p. 1–744. Budapest
- PÉCSI M. (1959): A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakítása. p. 1–346. Budapest
- PÉCSI M. (1974): A Budai-hegység geomorfológiai kialakulása, tekintettel hegytípusaira. Földr. Ért. 23. p. 171–182.
- POSEWITZ G. (1936): A várhegyi földcsuszamlás. Földt. Ért. 1. 3.
- SCHAFARZIK F. (1932): A budai várhegyben talált pisolith-telepről. Földt. Ért. 3. p. 99–102.
- SCHAFARZIK F.—VENDL A. (1939): Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest
- SCHAFARZIK F.—VENDL A.—PAPP F. (1964): Geológiai kirándulások Budapest környékén. Budapest
- SCHUEBER Gy. (1972): Hotel Hilton mernőgeológiai szakvéleménye. FTI. Adattár. Tsz. 69/2069 (Kézirat)
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1970): A karsztvíz eredetű édesvízi mészkőnek csoportosítása. Földr. Ért. 19. p. 356–360.
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1971): A negyedkori fagyprózdási folyamatok hatása a karsztforrásokra. Föld. Ért. 19. p. 465–468.
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1972): Az édesvízi mészkövet lerakó karsztforrások paleogeográfiai viszonyai és osztályozásuk. Földr. Ért. 21. p. 385–390.
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1973): A magyarországi travertinó összletek képződésének fázisai a negyedkorban. Földr. Közlem. 21. p. 133–144.
- SCHUEBER Gy.—SCHWEITZER F. (1974): Új szempontok a Budai hegység környéki édesvízi mészkőnek képződéséhez. Földr. Közlem. 22. p. 9–28.
- SCHUEBER Gy.—SZABÓ P. (1967): Újabb építésföldtani problémák a Budai Várhegyen. Mernőgeol. Szemle. p. 25–32.
- SCHRETER Z. (1912): Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a Budai hegyekben. Földt. Int. Évk. 19. p. 181–231.
- SCHRETER Z. (1953): A Budai- és Gerecsehegység peremi édesvízi mészkő előfordulásai. Földt. Int. Évi Jel. 1951-ről. p. 111–150.
- SKOPLER I. (1972): Kérészlárva lenyomata a tatai pleisztocén korú mésztufában. A tatai Herman Ottó Term. Tud. Stúdió Munk. II. köt. p. 147–148. Tata.
- SOÓ R. (1951): A magyar növényvilág kézikönyve (1–2.). Budapest
- STAMMHEIMER, F. (1957): Ergebnisse der österreichischen Island-Expedition 1955. Zur Individuendichte und Formänderung von *Lytnaea peregra* Müller in isländischen Thermalbiotopen. Sitz. Ber. d. Wiss. Wien. 166. 7–8.
- STEINMANN H. (1967): Magyarország Állatvilága 13. 14. (Megaloptera). Budapest
- SZABÓ J. (1863): Pest-Buda környékének földtani leírása. Term. Tud. pályamunk. M. T. Ak.
- SZABÓ J. (1879): Budapest geológiai tekintetben. M. Orv. és Term. Vizsg. Vándoruy. Munk.
- SZONTAGH T. (1908): A budai várhegyi alagút hidrogeológiai viszonyai. p. 1–23. Budapest
- ULLMANN TERÉZ (1971): Területismertető talajmechanikai szakvélemény a Várhegy területén jelentkező vízelöntések okairól. Főmterv 3. kötet. (Kézirat)
- VÉRTES L. (1965): Az űskökor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. p. 1–385. Budapest
- WEIN Gy. (1974): A Budai-hegység szerkezetalakulása. Földt. Kut. 17. 3. p. 23–24.
- ZSAGYIN, V. I. (1952): Molluszika presznih i szolonovatih vod SzSzSzR. p. 1–376. Moszkva

Quaternary formations of Castle Hill in Buda

E. Krolopp, F. Schweitzer, Gy. Scheuer, Gy. Dénes, L. Kordos, I. Skoflek, D. Jánossy

Castle Hill is a limestone-covered terrace island, rising to an altitude of 170 m in the eastern foreland of the Buda Hills, between Ördögárok brook and the Danube valley. Its bulk is constituted by Upper Eocene calcareous marls (Buda Marl).

As evidenced by the formations identified in the course of recent investigations (Tard Clay, Kiscell Clay), and/or by their lithofacies, the Tertiary basement of the Quaternary rocks is geologically much more complicated than was earlier believed.

With the considerable uplift of the foreland of Buda Hills in Middle Pleistocene time and with the incision of the Ördögárok, a sheetwash and linear erosion of considerable intensity began in the territory of Castle Hill. Ördögárok brook left over a fluvialite sedimentary sequence on the eroded surface. Some of the fluvialite sediments (gravels, sandy gravels, calcareous clays, etc.) occurring in several places in the northern part of Castle Hill were earlier believed to represent, a part of the Danubian alluvium. As evidenced by more recent investigation, these are of non-Danubian origin, thus the whole fluvialite sequence represents the IVth terrace level of Ördögárok.

The freshwater limestone overlying the fluvialite sediments—or, in the southern part of Castle Hill, directly the Buda Marl—was deposited from hot springs. These springs welled up via fractures in the Buda Marl of low permeability in places, where horsts consisting of Eocene limestones are supposed to occur buried under the surface.

The main centre of spring activities was in the vicinity of Szentháromság (Trinity) Square, besides only two or three minor exit points of groundwaters (e.g. Dísz Square) are likely to have occurred.

The freshwater limestone was settled by overspill waters that flowed stepwise, in a tetarata pattern, from the springs across basins of varying size. Limestone formation was interrupted several times, when loose sediments of different type were formed in the tetarata basins and on the surface of the limestone. These sediments were later introduced, in different ways, into the cavities of the freshwater limestone and/or they were buried or interlocked by freshwater limestone beds that would be formed in the course of re-starting spring activities. Recurrence of the process led to a redeposition of a part of the loose sediments.

Interruptions in the formation of freshwater limestones were provoked by climatic factors (periods of extremely low precipitation). Notably, the springs did not follow the sinking of the base level of erosion, as new water-conducting channelways that would have led to the exhaustion of the springs did not open at deeper levels. Thus the resulting topographic level differences caused the freshwater limestone to be accumulated stepwise—in a tetarata pattern—with steps oriented towards the base level of erosion.

The centre of spring activities did not change during the whole time range of limestone formation. Accordingly, the older limestone beds in the vicinity of the places of welling up of spring water are immediately overlain by younger freshwater limestones.

In the southern part of Castle Hill (close to Castle Palace) younger freshwater limestones could be recorded to occur at an altitude of about 155 m above sea level. This area joined the general uplift in the second phase of Middle Pleistocene movements. The younger, probably Riss-Würm, age of the freshwater limestones here has been confirmed by malacological data too.

On the basis of the considerations above, the earlier concept suggesting a uniform formation mechanism, connected with one large lake, for the freshwater limestone mantle should be replaced by a tetarata mechanism that must have changed in space and time, as evidenced by recent observations interpreted by a dynamic approach.

In the course of research work a rich paleontological material was recovered from the Quaternary formations. As shown by paleobotanical records, limestone formation must have stopped with the setting in of a cool climate that would become increasingly more and more continental.

The great number of arthropodal casts is of particular interest. On the basis of the statistical examination of a total of 42 gastropod species recovered from 10 localities, mainly paleo-ecological informations have been obtained. The temperature of the springs yielding the freshwater limestones seems to have been about 30 to 35 °C, that of the tetarata basins about 20 to 25 °C. The terrestrial gastropodal fauna is indicative of an arid climate and an open environment with grassland vegetation. Only the younger limestones deposited in the southern part of Castle Hill are suggested to have been formed in a mild and humid climatic phase.

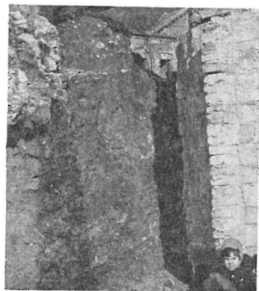
Vertebrates have been recovered from 11 localities, of which 1 from gravels, 7 from calc-tufa and/or tetrata sediment and 3 from cavity-fill. The gravels have yielded only larger mammals enabling just a broader age determination (Middle Pleistocene). As shown by careful analysis of smaller vertebrates, the fauna of all fossil-recovery points situated in calc-tufa, would correspond to the Tarkó stage of the Middle Pleistocene, precisely to its younger member. The individual fossil-recovery points show minor differences that may be explained mainly by differences in facies (different subbasins). The rich cavity-fill fauna recovered from the foundation trench of Hotel Hilton's construction site represents a new horizon in the Pleistocene, a horizon that can be placed, according to our present-day knowledge, between the Uppony and Solymár stages (Castellum Stage).

As suggested by paleolithic finds scattered in Quaternary formations, the territory of Castle Hill was inhabited by early man, too.

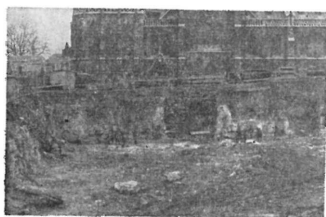
I. tábla -- Plate I.



1



2



3



4



5



6

II. tábla — Plate II.



1



2



3



4

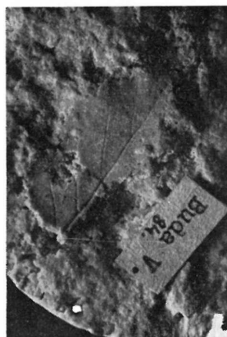
III. tábla — Plate III.



1



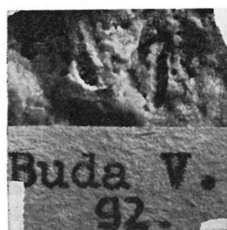
2



3



4



5



6