

A Budai Vár-barlangra vonatkozó tudományos és történeti ismeretek összegzése

A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság és a Budavári
Önkormányzat megbízásából készítette a
DIR Kft.

Budapest, 2011

Tartalom

Bevezetés (Leél-Őssy Szabolcs)	2
1. A Budai Vár-barlang és környezetének földtani viszonyai (Leél-Őssy Szabolcs)	5
2. Hidrológiai vizsgálatok a Budai Vár-barlangban (Hajnal Géza és Farkas Dávid)	51
3. A budavári barlang- és pincerendszer (valamint a hozzájuk kapcsolódó kutak) a régészeti és a történeti kutatások tükrében (Zádor Judit)	102
4. A Budai Vár-barlang- és pincerendszer megismerésének története (Szabó Balázs).....	124
5. A Budai Vár-barlangot ábrázoló térképek, felmérések összevetése a 2010-2011-es lézerszkenneres felméréssel. Eltérések és azok okai (Havasi Attila és Dr. Török Zsolt)	165
6. A projektbe tartozó, Budai vár alatti barlangok bemutatása Leél-Őssy Szabolcs)	181
7. A Budai Vár-barlang értékei (összefoglalás) (Leél-Őssy Szabolcs)	211
8. A Budai Vár-barlangban rejlő jövőbeni lehetőségek (Leél-Őssy Szabolcs).....	213
9. A megíráshoz használt, ill. a Vár-barlanghoz kapcsolható további irodalmak jegyzéke (a teljesség igénye nélkül)	215

Bevezetés

A budai Vár-hegy évszázadokon keresztül az ország központja volt. A - IV. Béla tatárjárás utáni városalapítását követő - gyors fejlődés oda vezetett, hogy a XIV. szd. második felétől Buda lett a királyi székhely – bár később a Habsburgok Bécsben laktak. Itt koronázták meg 1916-ban IV. Károlyt – a ceremóniát megelőzően a Vár-barlang akkor ismert lejáratait lezárták, ellenőrizték a titkosrendőrök (akárcsak háromnegyed évszázaddal később, Özsentsége, II. János-Pál pápa látogatása idején).

Ezt a kitüntetett, központi helyzetet jelképezi még ma is, hogy amikor 1873-ban Pest, Buda és Óbuda egyesítése révén létrehozták Budapestet, az egységes kerületszámozást itt kezdték. Ma is ez a főváros I. kerülete.

Idegenforgalmi szempontból is egyértelműen hazánk legfontosabb pontja. Ha egy külföldinek csak egyetlen napja van Magyarországra, akkor elsősorban Budapestre fog eljönni, és akkor legfontosabb programja a vár felkeresése lesz. Évente több milliónyi turista fordul meg itt.

Teljesen természetes volt, hogy amikor az UNESCO létrehozta a Világörökség-listát, Magyarországról elsőnek a vár és a Duna-part látképét (1. és 2. fénykép) vették fel a lajstromba.

Sajnos, kevesen tudják hogy a csodálatos látkép, az értékes épületek, a régészeti értékek (már a paleolit kori ősember is tanyát vert itt, és a rézkori ember is lakott a Vár-hegy tetején) mellett más különlegessége is van a környezetéből kiugró, és sajátos földtörténeti múlttal bíró Vár-hegynak: egy egyedülálló földtani keletkezésű barlangrendszer alakult itt ki, amelyet a középkor és az újkor embere részben már felfedezett, átalakított és használt, így az egész barlangrendszer szétválaszthatatlan egységet alkot a történelmünkkel.

Kézenfekvő magyarázata van ennek a nem mindennapi természeti-történelmi egységnek: a kiemelt, hegytetői helyzet (hadászati okból) hamar szükségessé tette az itt lakók számára víznyerő kutak ásását, melynek során számos különálló, egymással össze nem függő barlangtermet tártak fel százas nagyságrendben. Ezeket termények tárolására, borpincének, értékek elrejtésére, tűzvész vagy várostrom esetén menedéknek, vagy éppen börtönnek használták. Egyes szomszédos termeket mesterséges vágatok segítségével kötötték össze. A II. világháború előtt jelentős részüket kiépítették, levegőztető rendszerrel, vezetékes ivóvízzel és csatornával látták el, mesterséges szakaszokkal egészítették ki. A barlang több ezer fő számára nyújtott így egyidejű lakhatást és óvóhelyi biztonságot. Hadvezetési pontokat helyeztek el itt, és a háború alatt szükségkórházakat is létesítettek benne. Még jó fél évszázada is készült a Vár-hegy belsejében menedékhely a legfelsőbb vezetők számára, sőt, a (főleg mesterséges) járatok egy része még néhány éve is titkosságot „élvezett”.

A barlang a Magyar Állam tulajdonát képezi, vagyongazdálkodója a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. A barlang hasznosítása évtizedek óta napirenden van, de véglegesen ezt a kérdést még nem sikerült megoldani. A XX. század folyamán a barlang egyes részeit hosszabb-rövidebb ideig megnyitották a nagyközönség számára: már a múlt század harmincas éveiben (Kadić Ottokárnak, ill. a Magyar Barlangkutató Társulatnak köszönhetően), majd néhány évtizeddel később, a hatvanas években az újbóli megnyitást Barátosi Kálmán (és a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat) áldozatos szerepvállalása tette lehetővé. A századfordulón néhány évig a Budavári Önkormányzat működtette a barlang egy másik részét, és közben magánvállalkozások is nagyszámú turistát hoztak ide a barlang egyes részeibe. A műszaki állapot leromlása, ill. a nem jogtiszt helyzet miatt ezek a látogatási lehetőségek mára megszűntek. A hegy belsejében megbúvó, természeti értéket ma már nem képviselő, de a Vár-barlanghoz 3 ponton is kapcsolódó, jelentős részében mesterséges Sziklakórház azonban most is megtekinthető.

Jelenleg – egy jelentős uniós támogatásnak köszönhetően – a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság és a Budavári Önkormányzat összefogásával folyamatban van a barlangrendszer értékeinek számbavétele, műszaki felújítása, statikai megerősítése (mind a barlang, mind a fölötte lévő épületállomány megóvása érdekében). Remélhetőleg hamarosan sikerül olyan megoldást találni, amely a fokozottan védett barlang természeti értékeinek megóvása mellett lehetővé teszi a nagyközönség számára is ennek a különleges atmoszférájú, látványos kincsünknek a hatályos törvények és rendeletek szellemének megfelelő, autentikus bemutatását.

Az Új Magyarország Fejlesztési Terv Közép-magyarországi Operatív Program, KMOP-3. 2.1/A-09-2009-0004 projekt megbízásából ehhez szeretnénk munkánkkal, az eddigi tudományos kutatási eredmények összegzésével, és a korábbi térképek, valamint a jelen pályázat keretében készült lézerszkenneres felmérés összevetésével hozzájárulni.



1. fénykép. A Palota a Gellért-hegy felől nézve.



2. fénykép. A Palota a pesti Duna-part felől nézve.

1. A Budai Vár-barlang és környezetének földtani viszonyai

1.1. A barlangot magában foglaló Vár-hegy általános képe, bemutatása

Budapest első számú, világhírű látnivalója a Duna fővárosi szakaszának a lát képe. A panoráma meghatározó eleme a folyó fölé magasodó, szigetszerű Vár-hegy, aminek a fennsíkját teljesen körbeveszi a palotát, ill. a Polgárvárost határoló várfal. Ez a fantasztikus fekvés a hegy sajátos geológiai helyzetének köszönhető.

Földtani értelemben véve minden XX. századi szerző a Vár-hegyet egy meredek lejtőkkel határolt kiemelkedésnek, tk. egy sasbércnek (régí szóhasználattal horsztnak) tartja, amely tektonikai mozgásoknak köszönhetően emelkedett ki a környezetéből, és a jégkorszakban (a földtörténet negyedidőszakában, főleg az utolsó néhány százezer évben) bevágódó Dunához (és ehhez kapcsolódóan, az egyre mélyebben folyó Ördög-árokhoz) képest került kb. 60-80 m-re kiemelt helyzetbe. Legmagasabb része a Szentháromság tér környéke, innen északra kevésbé, délre jobban lejt a felszíne (3. fénykép).



3. fénykép. A Vár-hegy felszíne a Mátyás-templomtól É-felé kevésbé, D-felé jobban lejt.

A német nyelvű szakirodalom az ilyen hegyeket „Kofferberg” néven említi szekrény, vagy ládaszerű alakjáról. Az azonos jelentésű latin „arca” szó alapján nevezik arka-típusúnak is (Schafarzík-Vendl, 1929). Mindegyik említett név a Vár-hegy azon a szembeszőkő tulajdonságán alapul, hogy egyik oldala sem függ össze a Budai-hegység tömegével, mindegyik oldalát (a hegy magasságához képest) mély, törések mentén kialakult völgyek határolják, sehol sem kapcsolódik nyergen keresztül a Budai-hegység más tagjához

Méretei szerények: a Dunához képest 60-80 m-es magasság, ÉÉNy-DDK-i irányban kb. 2 km-es hosszúság, északi végén 700 m-es, déli végén mindössze 300 m-es szélesség írja le. Az édesvízi mészkővel fedett plató területe kb. 40 ha (Krolopp et al, 1976). A platót a felül viszonylag meredek, alul lankásabb várlejtő veszi körbe (1. ábra).



1. ábra. A Vár-hegy és a várlejtők térképi ábrázolása (Hajnal, 2003 nyomán).

Kőzettani (szakszóval litológiai) felépítése a szinte teljes beépítettség miatt alig látható: a rétegeket tanulmányozni akarók alkalmi feltárásokra, irodalmi leírásokra, ill. a Vár-barlang járataira és a pincékre vannak utalva. Sajnos, azok oldalait általában kőburkolattal látták el már a II. világháború előtt, ill. alatt... Egyedül az édesvízi mészkő bukkan elő a hegy dunai oldalán, a Halászbástya alatt (4. fénykép).

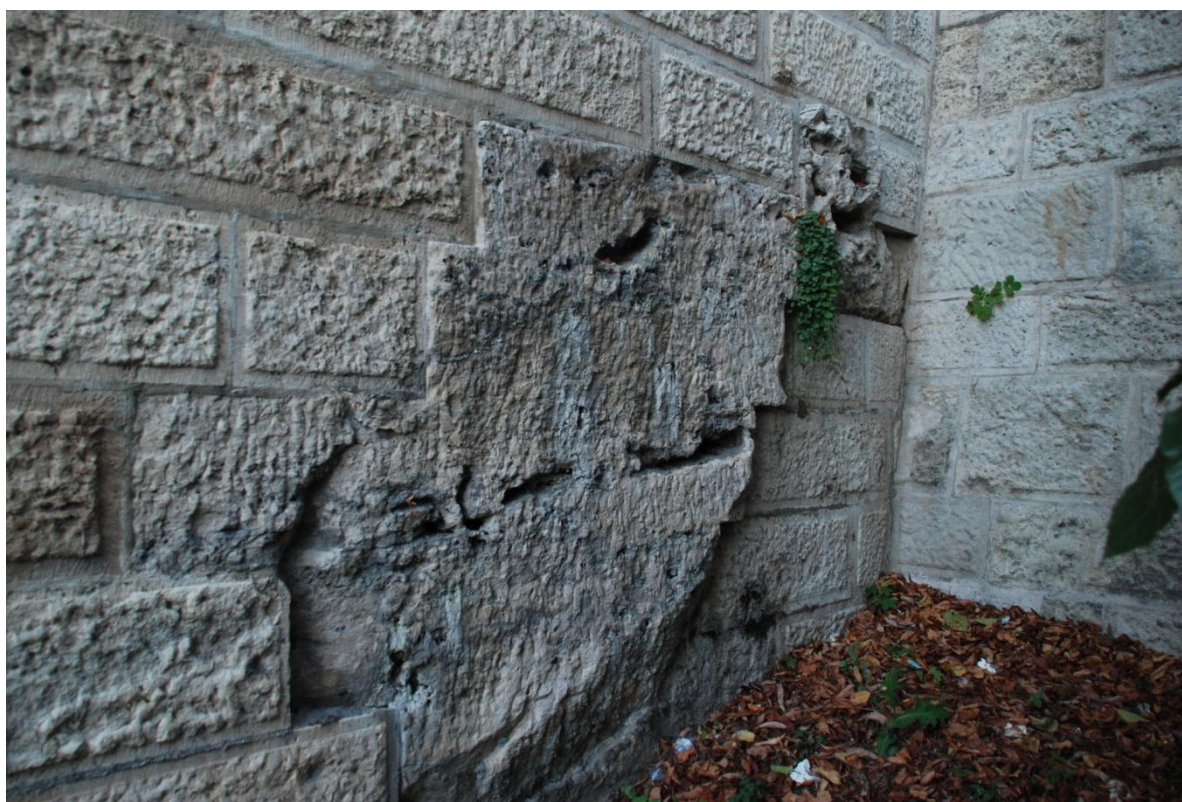
A várfal általában magában foglalja az édesvízi mészkőplató oldalát is, de néhol a mészkő alsó rétegeire alapozták, amik több helyen láthatóak is (5. fénykép). Máshol a várfal alja lejjebb van, mint a mészkő alsó rétegei, ill. azok nem látszanak ki a fal alól, vagy egyszerűen belekombinálták a kőzetet a várfalba (6. fénykép).



4. fénykép. Az édesvízi mészkő kibukkanása a Halászbástya alatt.



5. fénykép. A várfalat néhol az édesvízi mészkőre alapozták.



6. fénykép. Az édesvízi mészkövet néhol megfaragva kombinálták bele a várfalba.

Régészeti kutatások szerint régóta lakott hely a Vár-hegy (részletesen l. később). A középkor óta használatilag két részre tagolódik: déli végét foglalja el a királyi Palota épületegyüttese, a jelenlegi Dísz-tértől északra pedig a Polgár város utcái húzódnak. A Vár-barlang járatai teljes egészben a Polgár város alatt találhatók, a Palota alatt nem ismerünk természetes barlangüreget.

1.2. Irodalmi áttekintés

A Budapest közepén álló hegynek természetesen bőséges irodalma van. A korai, áttekintő jellegű munkák (Beudant, 1822, Szabó J. 1858 és 1879, Hofmann 1871, Ferenczy, 1925) értelemszerűen még kevés teret szentelnek a kicsiny Vár-heggynek, de a Vár-hegyi pizolit telepről Schafarzik már 1882-ben önálló tanulmányt írt, és az Alagút víztelenítése kapcsán már a XX. szd. elején önálló kiadvány is született a helyszínről (Szontagh és Szontagh et al, 1908, 1909).

A két világháború között és a II. világháború alatt is számos kiváló földrajztudós és geológus foglalkozott a helyszínnel, számos publikáció született a vár-heggyel kapcsolatban. A teljesség igénye nélkül: Kéz A (1933), Cholnoky J. (1936 és 1941), Kadić O. (1933, 1934, 1939, 1942), Papp F. (1936), Horusitzky H. (1937, 1938, 1939), Kerekes J (1940), Mottl M. (1942, 1943),

A II. világháború befejezését követően új lendületet vett a Vár-hegy és a Vár-barlang kutatása. Ezt jelzi számos szakeikk és kéziratok jelentés (szintén a teljesség igénye nélkül): Kordos L. (1969), Barátosi K (1970), Kessler H. (1971) Krolopp E. et al (1976), Scheuer Gy. (1986). Az édesvízi mészkő Budapest környéki előfordulásaival foglalkozó cikkek közül több érinti a budai Vár-hegyet is: pl. Scheuer-Scweitzer (1973a, 1973b, 1974, 1980, 1988), ill. Vitális és Hegyiné (1982). Több összefoglaló földrajzi-geológiai munkában is teret szentelnek a Vár-heggynek, pl. Pécsi et al (1958 és 1959), Scahfarzik et al (1964), Kleb et al 1993, Fodor et al, 1994, Takácsné Bolner in Székely et al, 2003, Szablyár, 2004. Sőt, ebben az időszakban önálló kiadványok is születtek a Vár-barlanggal kapcsolatban: Bene et al (1998), Hajnal G. (2003).

1.3. A Vár-hegy felszínfejlődése

A Vár-hegy kialakulása - bár tömbje különálló, csak alapjában érintkezik a Budai-hegységgel - természetesen csak a hegység egészének fejlődésével párhuzamosan vizsgálható.

Közvetlen környékén a legidősebb ismert kőzet a hegy alapját képező, a triász időszakban képződött, ismeretlen, de mindenképpen jelentős vastagságú dolomit. Ezt fedik a fiatal, terciér rétegek. A pleisztocénig a Vár-hegy területe nem különbözött környezete természeti képétől: a triász karbonátokat fiatal, harmadidőszaki üledékek borították.

A morfológiai alapon ma kiemelt rögzített helyzetet alapos tektonikai vizsgálatok, elemzések egyáltalán nem támasztják alá. Az utolsó, az egész Budai-hegységet tárgyaló tektonikai munka Wein (1977) híres könyve. Ennek térképmelléklete sem jelöl azonban olyan vetőt, amely a Duna és a Vár-hegy között haladna. Itt hiányoznak is a vetők mentén felemelkedő dunaparti források, amik a Gellért-hegy (Alhévíz) és a József-hegy (Felhévíz) előtt nagy számban fakadnak. Nem is lehet elképzelni, hogy a Duna nyugati oldalán egyetlen vető futna végig a budapesti szakaszon, hiszen itt a Duna egy erős kanyart ír le: a József-hegy előtt ÉÉK-DDNy-i irányban folyik, míg a Gellért-hegynél ÉNy-DK-i irányban halad.

Az Ördög-árok völgye nyilván tektonikus eredetű. Fontos vető a Vár-hegyet keresztező, lényegében a Szalag utca – Mátyás-templom – Kapisztrán tér – Anjou-bástya irányában haladó vető (Hajnal, 2003). Ez a vető tehát „kettévágja” a Vár-hegy tömbjét, ezért

találunk más kőzetet a Vár-hegy két oldalán az építkezések alapozó gödreiben (részletesen lásd az 1.4. Kőzettani felépítés fejezetben). A helyszín térképi egyezése alapján valószínűnek tartom, hogy emellett a mélybe vezető vető mellett törtek a felszínre a Szentháromság tér környékén azok a források, amelyek a platót alkotó édesvízi mészkövet néhány százezer évvel ezelőtt (részletesen lásd az 1.4. Kőzettani felépítés fejezetben) lerakták. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a vető a forrásműködés alatt is aktív volt: egy korábbi vetődés által összetört zóna is kiváló lehetőséget teremthetett a forrásvizek felemelkedésére.

Ezt a vetőt Wein vitatható módon, törés nélkül átvezeti a Pesti-síkság alá, ahol egyszerűen elhalasztja. Szerencsésebb lett volna ezt bekötni a Gellért-hegy és a Duna között kétség kívül létező, valószínűleg 500-600 m-es elvetési magasságú normál jobbos vetőbe (Fodor et al, 1994, ill. szóbeli közlés, 2011). (Ezt a vetőt dogmaszerűen, évszázadnál régebben lépcsős szerkezetű vetőnek fogadják el, noha erre semmi kézzel fogható bizonyíték nincs). Lehetséges, hogy itt csak egy, nagy elvetési magasságú vetővel állunk szemben (Fodor szóbeli közlés, 2011). Ennek a vetőnek lehet egy elágazása É-ÉNy-i irányba, de ez nem szükséges.

A Vár-hegyen az ÉNy-DK-i irányú fő vető mellett jól látszik egy kisebb jelentőségű ÉK-DNy-i irányú törésrendszer is. Ez okozza a Vár-hegyi vezetékeknek kiásott hosszú árkokban észlelhető, az édesvízi mészkő felszínének tengerszint feletti magasságában meglévő néhány méteres különbségeket, amit az elmúlt években többször is megfigyeltem.

A Duna és a Vár-hegy közti vető feltételezése nélkül is magyarázható a jelenlegi morfológia: a folyó bevágódása is eredményezhette ezt az alakot. Hasonlóan nem szükséges vetőt elképzelni a Varsányi Irén utca vonalában (ez képezi a legmélyebb szakaszt a Vár-hegy és a Rózsadomb között), a hajdani Taschetal esetében sem. Az észlelt dőlésadatok, feltárások ezt nem támasztják alá.

Az Ördög-árok vonalában a vető megléte kétségtelen (az Alagút építésekor ezt közvetlenül is észlelték l. Horusitzky, 1939), de ez nem jelenti azt szükségszerűen, hogy a vető ÉK-i oldalán a Vár-hegy tömbje felemelkedett. Nem úgy, mint a Gellért-hegy esetében: a Gellért-hegy felszínen látható sziklatömbje (eltekintve a fiatalabb fedő rétegektől) triász időszaki dolomit, holott a környezetében sehol sincs a felszínen triász időszaki kőzet (7. fénykép).

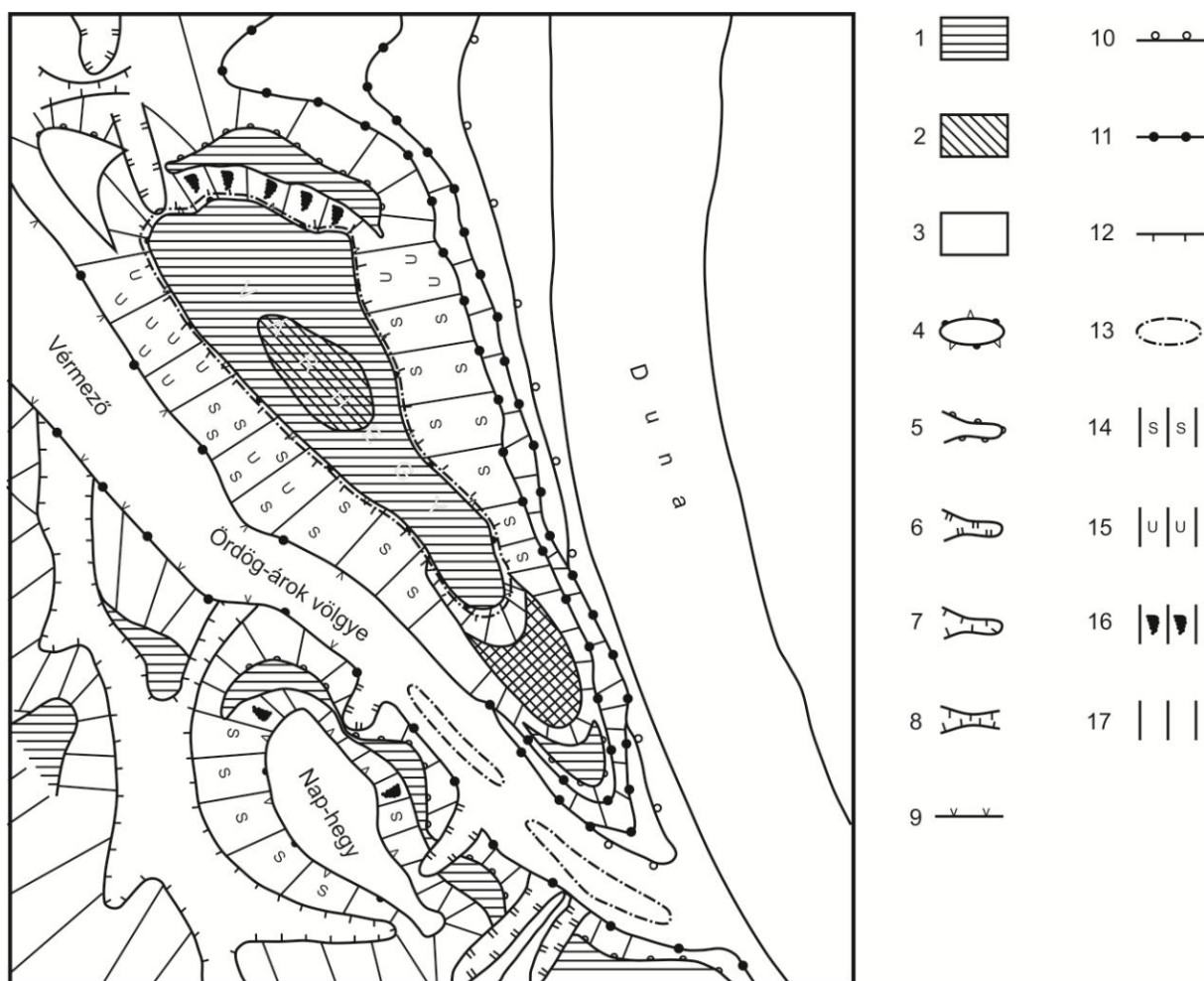


7. fénykép. A Gellért-hegy dolomit sziklái a pesti Duna-part felől nézve.

A Vár-hegy esetében erről, ilyen mértékű, nyilvánvaló kiemelkedésről szó sincs! A Horusitzky (1939) által bemutatott, 1938-ban mélyített, 122,5 méteren induló várkerti fúrás 238 méteres mélységben érte el ezt a kőzetet! Tehát 350 m-el mélyebben, mint a Gellért-hegy csúcsa! Több mint 200 méteren át a Budai Márgát harántolta a fúrás: ugyanebben a kőzetben halad az Alagút is. Az ismert morfológia tehát nem csak kiemelkedéssel magyarázható.

Az 1850-es években kialakított Alagút vizesedése miatt a székesfővárosi közmunkák tanácsa 1908-1910-ben az Alagút északi oldalán, attól kicsit magasabb szinten egy tárt hajtatót a szivárgó vizek összegyűjtése és elvezetése céljából (Schafarzik-Vendl, 1929). Ezeket a munkálatokat írta le, és vizsgálta a kőzetet, a tektonikai jelenségeket Szontagh (1908).

Horusitzky (1939) ír ugyan vetőről a Vár-hegy és a Duna között: „Az I. kerület két leghatalmasabb vetődése, hegyszerkezeti vonala, az a két törés, ill. törésrendszer mely a Vár-hegyet két hosszanti peremén szegélyezi. Az egyik a Duna menti törés...” Többet azonban nem ír róla, észleléséről nem emlékezik meg. (Mellesleg a Duna és a Vár-hegy tengelye kb. 25-30°-os szöget zár be – 2. ábra). Terepi bizonyíték hiányában joggal gondolhatjuk (minden tiszteletünk mellett), hogy a neves régebbi szerzők itt pusztán logikai alapon következtették ki, feltételezték ezt a vetőt.



2. ábra. A Vár-hegy és környéke geomorfológiai térképe (Scheuer in Krolopp et al 1976, Hajnal, 2003 nyomán). Jelmagyarázat: 1. 152-160 m A. f. édesvízi mészkőszint; 2. 160-168 m A. f. édesvízi mészkőszint; 3. 142-152 m A. f. édesvízi mészkőszint; 4. eróziós-deráziós szigethegy; 5. deráziós terasz felszíne és pereme; 6. erózióval átalakított deráziós völgy; 7. eróziós völgy; 8. domborzati nyereg; 9. az Ördög-árok patak völgytalpa; 10. I. sz. magastéri szint; 11. II. a, II. b, III. sz. magastéri szint; 12. IV. sz. terasz pereme; 13. Feltöltődött medermaradványok; 14. fosszilis csuszamlásos lejtő; 15. recens csuszamlásos lejtő; 16. fosszilis szoliflukciós lejtő; 17. stabil lejtő.

A problémát az édesvízi mészkőtakaró okozza, amely valószínűleg jobban befolyásolta a ma látható morfológiát, mint a vetők. Ez a mészkő ugyanis lényegesen keményebb a Budai Márgánál, jobban ellenáll az eróciónak, a lepusztulásnak. Ezért az alatta lévő részt (egy meredek rézsúval: ez most a várlejtő) megvédte a lepusztulástól, miközben mellette a Duna egyre mélyebbre vágódott, és ezt követte természetesen a befolyó mellékpatak, az Ördög-árok bevágódása is. Feltűnő, hogy a Vár-hegy platójának a területe mennyire egybevág az édesvízi mészkő összlet előfordulásának határával! Ebben az értelmezésben tehát inkább **tanúhegyről** beszélhetünk, mint kiemelt geológiai helyzetű horsztról – nem kizárva, hogy kisebb mérvű kiemelkedés is volt. (Gondoljunk a Tapolcai-medence bazaltsapkás, vulkánikus tanúhegyeire, ahol a kemény vulkanit jobban ellenállt a lepusztulásnak, mint az alapját képező, és a környékén a felszínt alkotó fiatal, agyagos-homokos-kavicsos rétegek). Elégé valószínűtlen, hogy a két (egymással szöget bezáró) határoló vető mellett teljesen egyforma mérvű kiemelkedés történt – a Gellért-hegy is meglehetősen aszimmetrikus keresztmetszetű a meredek dunai oldallal szemben a hegy

nyugatias lejtői sokkal szelídebb lejtésűek. A Vár-hegy tetején viszont az édesvízi mészkő teljesen vízszintes településű – ez jól megfigyelhető (8. fénykép).



8. fénykép. Vízszintes településű édesvízi mészkő a plató ÉK-i oldalában, a Halászbástyánál.

A rétegsort vizsgálva a Vár-hegy (ellentétben a Gellért-heggyel) egyáltalán nem tűnik kiemelt helyzetűnek. Így, mivel a Vár-hegy egyik oldalán mutatható csak ki vető (és vertikális mozgás mellett sem), nem indokolt kiemelt rögnek nevezni: mai formáját elsősorban és édesvízi mészkőtakarónak, valamint a Duna és ahhoz kapcsolódóan az Ördög-árok bevágódásának köszönheti. Erre már Horusitzky (1939) is utal, amikor a Vár-hegyről szóló összefoglalójában így ír: „A Vár-hegy az erózió és a tektonikus hegyek kevert típusát mutatja”. Ugyanakkor elsősorban a peremi vetők szerepét hangsúlyozza. Sajnos, a két vető közül azonban csak az egyik előfordulása bizonyítható, és ott sem utal közvetlen észlelés a kiemelkedésre, és a hegy közettani felépítéséből sem lehet erre következtetni. A Vár-hegytől keletre valóban kell lennie egy vetőnek, hiszen a pesti oldalon a fiatalabb oligocén rétegek is megvannak, az alsóoligocén korúak pedig jóval mélyebben húzódnak, de egyáltalán nem szükséges, hogy ez a vető párhuzamos legyen a Vár-hegy tengelyével.

Hasonló ellentmondás fedezhető fel Scheuer (1986) dolgozatában is. Munkája elején hangsúlyozza, hogy a Vár-hegy tk. „eróziós terasz szigethegy”, ami „mai formáját döntően a kemény, különféle lepusztulási folyamatoknak jól ellenálló édesvízi mészkőnek köszönheti, mely megakadályozta az alatta lévő laza, és az erózióknak kevésbé ellenálló üledékek lepusztulását”. Ugyanakkor később, a tektonikai fejezetben már arról ír, hogy „a tektonikai tényezőknek meghatározó szerepük volt”. Szontagh (1908) és Horusitzky (1938) alapján ő is megemlíti a Vár-hegy Duna felőli peremének a törésrendszerét, és „a pleisztocén folyamán szakaszosan végbemenő függőleges mozgásokról” beszél. Valószínű, hogy a jégkorszak közepén, a mindel végi szerkezeti mozgások során a Vár-hegy tágabb környezete emelkedett ki, nemcsak a maga a Vár-hegy. Ez egy jelentős eróziót indukált, így a Vár-hegy területén (és a környékén is!) lepusztultak az oligocén végén leülepedett, normál és csökkent sós vízi agyagos, homokos rétegek (pl. Törökbálinti Homokkő Formáció), amelyek a Duna túloldalán,

a vár-heggyel átellenben néhány száz méteres távolságban a mélyben megtalálhatók. A Duna jobb partján ezek az üledékek északra csak a Vörösvári-árokban, délre pedig a Budaörsi-medence déli részben fordulnak elő (Wein, 1977). Ha csak a Vár-hegy „röge” emelkedett volna ki a környezetéből, akkor csak arról pusztult volna le ez a kőzet, és a hegy környezetében, a völgyekben megtalálható lenne! A terület kiemelkedése miatt a Duna, és a beléje futó patakok (Ördög-árok) „kénytelenek voltak” medrüket mélyebbre vájni. Az oligocén végi (régebbi nevén: pectunculuszos-cyrénás rétegek) lepusztulása után azonban leülepedett a nagy kiterjedésű édesvízi mészkő, ami a mai Vár-hegy területén az alatta lévő rétegeket megvédte a lepusztulástól, így az fokozatosan kiemelkedett a környezetéből.

Az eddigi leírásokat összegezve, a tényanyagot elemezve magam sem zárom ki a kisebb mérvű kiemelkedést, de nem látom bizonyítottnak, és a hegy mai formájának elnyerésében sokkal fontosabbnak, döntőnek érzem az édesvízi mészkőtakarónak köszönhetően kialakult tanúhegy jellegét.

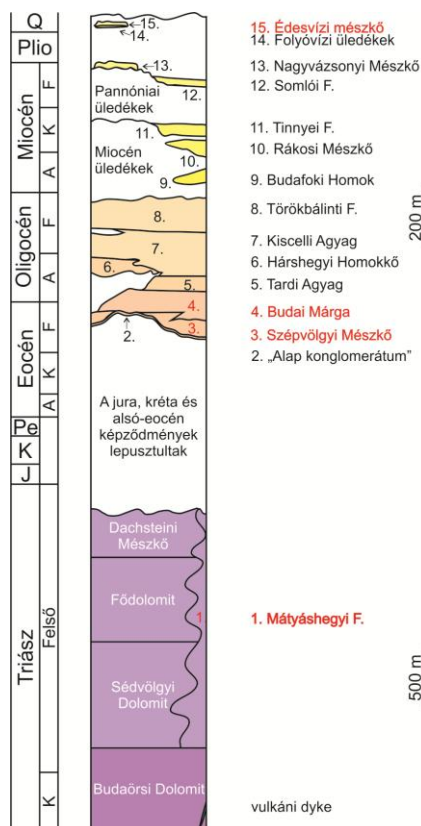
1.4. Kőzettani felépítés

Ha csak a kis kiterjedésű Vár-hegyet próbáljuk meg környezetéből kiszakítva ismertetni, a földtani folyamatok összefüggéstelenek, érthetetlenek lesznek. Szükség van tehát a tágabb geológiai környezet földtörténeti kialakulásának rövid áttekintésére is.

A geológiában a rétegsor felsorolását mindig az idősebbtől kezdik, és „lentől” „felfelé” haladnak. Nézzük meg tehát, területünkön mik a legidősebb kőzetek!

1.4.1. Triász időszak

A Budai-hegységben az alaphegységet, a legsósó, biztosan ismert rétegeket a triász időszakban, tehát több mint 200 millió évvel ezelőtt keletkezett karbonátos (mészkő, ill. dolomit, esetenként márgás kifejlődésű) kőzetek alkotják (3, ábra).



3. ábra. A Vár-hegy tágabb környékének elvi rétegsora (Esteban et al 2009 nyomán módosítva). (Pirossal jelölve a barlangokat tartalmazó formációk).

A geofizikai vizsgálatok szerint ezek esetenként több km vastagságú összleteket alkotnak, így fizikai átfúrásukra eddig nem került sor (mivel alatta elméleti megfontolások alapján nem várható nyersanyag, így ilyen fúrás mélyítésére a közeljövőben sincs esély).

Ezek a kőzetek főleg sekélytengeri kifejlődésűek, de pl. a József-hegyi-barlang feltárásainak tanúsága szerint találunk medence belseji, tehát mélyebb vízi környezetben leülepedett jelentős agyagtartalmú, márgás kőzetváltozatokat is.

A triász időszaki rétegek közül legidősebb a **Budaörsi Dolomit**, amely karbonát platform fáciesű, általában vastagon rétegzett, néhol ciklusos felépítésű, piszkosfehér színű kőzet. Jellemzőek rá a *Dasycladacea* alga maradványai: ez alapján nevezték a régebbi szakirodalomban „diploporás dolomitnak”. Főleg a hegység déli részén fordul elő, vastagsága több száz m, meghaladhatja az 1 km-t is (Gyalog, 1996). Keletkezése a középsőtriász felső részébe, a ladini korszakba tehető, de valószínűleg áthúzódott a felsőtriász karni korszakába is. (A ladini korszak 237-229, a karni korszak 229-216, a nori korszak 216-204, a rhaeti korszak 204-200 millió évvel ezelőtti időintervallumot jelent).

Újabban megkülönböztetik tőle a rátelepülő **Sédvölgyi Dolomitot** is. Ez a kőzet platform és előtéri lejtőre települő főleg világosszürke, de helyenként sárga, vöröses színű, litoklasztos, gyakran likacsos kőzet, amely mindössze 100 m körüli rétegvastagságot ér el (Haas, 2004).

A rétegsorban felfelé haladva még egy dolomit változat következik: a Budai-hegységben talán legelterjedtebb triász időszaki karbonát, a **Fődolomit**. Ez még vastagabb, átlag 1-1,5 km-es összletet alkot. Szintén karbonátos platform képződmény, színe szürke, világosszürke, rétegzettsége nagyon változó: leggyakrabban tömeges kifejlődésű, a rétegzettsége nehezen állapítható meg, de előfordul vastagpados és vékonyan rétegzett kifejlődésben is (ez utóbbi változat a sekély vízre jellemző algagyep maradványoknak köszönhető), de egyéb ősmaradványokban kifejezetten szegény. Veszprém és Sümeg környékén különféle *Megalodontacea* kagylók fordulnak elő benne, legjellemzőbb talán a *Neomegalodon guembeli*. Elvértve előfordulnak benne más kagylók is (pl. *Myophoriák*), és néha csigák is (pl. *Worthenia*). Képződése a karni korszak legvégén kezdődhetett, és kb. a nori korszak közepéig tartott (Gyalog, 1996). A mikrofossziliák közül fácies- és korjelző foraminiférák fordulnak elő, pl. *Glomospirellák* (Haas, 2004).

Ez utóbbi két kőzettel párhuzamosan fejlődött ki, földrajzilag kissé elkülönülve a **Mátyáshegyi Formáció**. Ennek dolomitos kifejlődése a **Sashegyi Dolomit Tagozat**, mészköves a **Mátyáshegyi Mészkő Tagozat**, amelyekbe gyakran közbetelepül a fejezetünk bevezető részében már említett, medence fáciesű márgás kifejlődés. Mindegyik kifejlődésére jellemző, hogy a réteglapokkal párhuzamosan gyakoriak benne a leggyakrabban öklömnyi méretű tűzkő gumók. Az egész összlet látványosan gyűrt, ez mind a felszíni feltárásokban (pl. az Ördög-ormon), mind a barlangokban (pl. Mátyás-hegyi-barlang, Agyagos-patak medre a Tó fölött, József-hegyi-barlang, Természet temploma az Erkély mellett) jól tanulmányozható. Vastagsága valószínűleg kisebb, mint az eddig tárgyalt formációké. Képződése még a felsőtriász elején, a karni korszak végén elkezdődött, nagy része a nori korszakban ülepedett le, és még a felsőtriász vége felé, a rhaeti korszakban is tartott. Ezt főleg *Conodonta* és *Radiolaria* vizsgálatokból tudjuk (Koczur és Mock, 1991). Szintén az ő vizsgálataikból tudjuk, hogy a fekete tűzkőgumókban szivacsú és *Ostracoda* maradványok találhatók.

Ennél a kőzetnél alig keletkezett később a legfiatalabb budai-hegységi triász időszaki karbonát, a **Dachsteini Mészkő**. Ez utóbbi kőzet keletkezése a Budai-hegységben talán már a nori korszakban elkezdődött, de főleg a rhaeti korszakban zajlott. Korát elsősorban foraminifera (pl. *Turrispirillina*) vizsgálatok alapján ismerjük. Uralkodóan fehéres, világosszürke színű, vastagpados (2-3 méteres rétegekből álló) kifejlődésű. Szintén karbonátos platform üledéke, amelyekre a Fődolomithoz hasonlóan jellemzőek az algagyepes szintek, és sokféle igen gazdag a szívkaagyló, azaz a *Megalodontacea* félék (pl.

Rhaetomegalodon) maradványaiban. A karbonátos platformon a vízmélység (hasonlóan, mint a Fődolomit leülepedése idején) néhány méteres különbséggel változott. Alacsony vízszint idején szárazra került a platform, amit eróziós szint jelez: átülepített árapály síksági üledék paleotalaj maradványokkal keveredik („A” tag). A tengerelőöntés során, az árapály síkságon („B” tag) mikrobiális eredetű sztramatolit képződött, míg a „C” tag több méter mély vizet, szubtidális övet jelez, ahol bioklasztos, peloidos, vagy onkoidos mészszipap keletkezett (Haas, 2004). Vastagsága 700-1000 m. Egyike a legrégebbi kőzetneveinknek: Simony már a szabadságharc előtt bevezette, és Peters (1857) alig egy évtizeddel később már a Budai-hegység ilyen képződményére is alkalmazta.

Ezek közül a Vár-hegy alatt csak a **Fődolomit** fordul elő – mint azt az 1. 3., a Vár-hegy felszínfejlődését ismertető fejezetben már említettem. Indokolt tehát ennek a kőzetnek a részletesebb ismertetése is.

A Vár-hegy alatt a Fődolomit jelentősebb mélységben fordul elő. Az 1938-ban mélyített, 122,5 m-en induló ún. „várkerti fűrés” a felszínhez képest 230 m mélyen találta meg ezt a kőzetet, amelyben még közel 30 métert haladt (Horusitzky, 1938 – lásd az előző fejezetet).

A Fődolomit – amely a szomszédos Gellért-hegyen a felszínen is tanulmányozható – sokszor porló állapotban található a budai hegyekben. (Az elmúlt századokban ezt az előfordulását súrolópornak használták, mivel keménysége kisebb, mint a zománczott felületeké, így az ételmaradékot eltávolította, de az edényt nem sértette. Emiatt a felhasználás miatt a hegyekben sokfelé található alig néhány méteres kis fejtőgödröket, „bicskabányákat” – pl. Budaörsről északra, vagy Zugliget környékén). A dolomitpor mellett murvásodott, apró, néhány cm-es darabokra szétört kifejlődésével is gyakran találkozhatunk a Budai-hegységben – pl. az Apáthy-sziklánál. Merevsége, ridegsége miatt töredezett ennyire össze a hegységszerkezeti mozgásoknál. Az egyes darabok között nem volt elmozdulás, és a különböző le- és felszálló oldatok gyakran újra összecementálták a darabjait (kataklázos szövet). Felszínre kerülve, kitéve a napsugárzás és a csapadékvizek, valamint a fagyaprózódás hatásának, gyakorta kis bemélyedések, mm-es árkok jelzik az egyes darabjainak a határát. Ezekben a parányi árkocsákban gyakorta kevéske termőföld telepszik meg, ami látványosan hangsúlyozza összetöredezett felépítését. Az atmoszferiliáknak hosszabb időn át kitett sziklafelületeken jellegzetes „pókhálós” felület rajzolódik ki – megkönnyebbítve a kőzet azonosítását. Ép részeinek friss törési felülete olyan, mintha apró szemű kristálycukorból sajtolták volna össze – ezért is hívják cukorszövetű dolomitnak. (Szedimentológiai bélyegeit tekintve homogén, finomkristályos dolopátitnak tekinthető).

Ez a breccsásodás részben primer üledékes eredetű, általában viharbreccsaként értelmezhető, amik a félig már konszolidálódott mészszipap feltépésével keletkeztek. A breccsás szakaszok másik része a kőzettéválás (diagenézis) elején keletkezhetett. Ez a breccsásodás, porlódás gyakran eltünteti az eredeti rétegződést (Haas, 2004).

Az eredeti szöveti jellegek a mély betemetődés alatti átkristályosodás során eltűntek. Néha azonban bioklasztok, ooidok, peloidok vékonycsiszolatban felismerhetők.

A fenti írt szürke-világosszürke szín sem mindig igaz. Gyakran sárgás, esetleg barnás színű a kőzet, esetenként kifejezetten sötétszürke. Sokfelé színezik a kőzetet a hidrotermás oldatokból kiváló vas és mangán oxidok okkersárgára, vörösesre, ill. lilás árnyalatúra (Ilyen árnyalat a Gellért-hegy sziklán is sokfelé előfordul).

Fenti kőzetek leülepedése után a Budai-hegység területe vélelmezhetőleg szárazra került, és leülepedés, akkumuláció helyett a lepusztulás, az erózió volt jellemző rá kb. 160 millió éven keresztül. Erre utal, hogy az egész hegységben nem találunk sem jura, sem kréta időszaki tengeri üledékeket (sőt, még a harmadidőszak elejéről, a paleocén korból és az eocén kor első feléből sincsenek kőzettani dokumentumaink), holott a Dunazug-hegycsoport más részeiből, így a Pilisből, és elsősorban a Gerecséből bőven ismerünk ezekben az időszakokban

keletkezett kőzeteket. Joggal feltételezhetjük tehát, hogy ebben az időintervallumban nem borította tenger a mai Budai-hegység területét, a szárazföldi környezetben pedig a lepusztulás, azaz az erózió volt az uralkodó.

1.4.2. Harmadidőszak

1.4.2.1. Eocén kor

A fennmaradt triász időszaki rétegek leülepedése után mintegy 150-160 millió évvel, már a harmadidőszakban (a terciérben), az eocén kor vége felé egy világméretű, jelentős tengerszint növekedés (szakszóval: transzgresszió) zajlott. Ennek során a mai Budai-hegység egy sziklás tengerparttá alakulhatott. Eerre vallanak azok a hullámváz verte tengerpartra utaló jellegzetes (szakszóval: abráziós) üledékek, amelyek pl. Budaörs környékén megtalálhatók. Az ilyen üledékanyag mindig helybeli, hiszen nem történt szállítás. A szemcsemérete nagyon változó, azaz az üledék osztályozatlan, mert együtt van jelen az éppen leomló, nagy sziklatömb a már homokszemmé koptatott, régebben leomlott törmelékekkel. Mivel itt az eocénben a tengerparti sziklák egy része a jelentős tűzkőtartalommal bíró Mátyáshegyi Formációhoz tartozott, a törmelékbe sokféle viszonylag nagy mennyiségben kerültek tűzkő szemcsék. A tűzkő egy igen merev, rideg és kifejezetten kemény anyag (fő összetevője a SiO_2), ezért az ilyen anyagú szemcsék nem gömbölyödtek le: élesek, sarkosak maradtak. Belőlük így breccsa képződött. A kőzet karbonátos része, ill. a többi, tűzkőmentes triász időszaki karbonát törmelék pedig puhább lévén, általában jól lekerekítődött, így konglomerátum jött létre belőlük. Mivel ez az üledéktípus az első tagja az eocén üledékciklusnak, ezt általában eocén (ha éles, sarkos klasztokból áll) **alapbreccsának**, vagy (ha kerekített kavicsokból, görgetegekből áll) **alapkonglomerátumnak** nevezik. Vastagsága sosem haladja meg a 10 métert (Magyari, 1995). Az alapbreccsa, ill. alapkonglomerátum kifejlődése meglehetősen hézagos: pl. a fentebb már említett 1938-as várkerti fúrás sem találta meg a Vár-hegy alatt. A Gellért-hegyen viszont, különösen a délnyugati oldalon, a Kelenhegyi út felett sokféle a felszínen is megtalálható. A tenger további mélyülésével ez a tengerparti, árapály övi üledék betemetődött, és kissé mélyebb vízi üledék rakódott le rá.

Ez a mélyebb vízi üledék a még mindig kifejezetten sekélytengeri **Szép-völgyi Mészkö** volt (jellemző ősmaradványáról nyert régebbi nevén: nummulinás mészkö, vagy nummuliteszes mészkö). Ez a platform fáciesű és árapály öv alatti (szublitorális vagy szubtidális), max. 10-40 méteres mélységben keletkezett, alapvetően világosszürkés, néhány %-os agyagtartalmától sokféle sárgás kőzet nagyon gazdag az ún. nagyforaminiferákban: sokféle a kőzettömeg felét is ezeknek az állatkáknak a mészvázai adják. Míg a legtöbb foraminifera (jelentése magyarul: nyíláshordozó) mérete 0,1-0,2 mm körüli, a földtörténet során többször is kialakult nagyforaminiferák több cm-esek is lehetnek. (ilyenek voltak pl. a perm időszaki *Fusulinák*, vagy az a kréta időszak végén kialakult fauna együttes, ami erre a kőzetre jellemző). A *Nummulitesek* mellett nagy mennyiségben találhatunk benne *Discocyclinákat*, *Operculinákat* stb. A foraminiferák, akár az ennyire nagyok is, egysejtű állatkák, amik külső mészvázat növesztenek a sejthártyájuk védelmére. (A Bakonyban sokféle megtalálható, hasonló korú *Nummulites millecaput* néha 8-10 cm-es vázai a földtörténet valaha is élt legnagyobb méretű egysejtűi voltak!). De nemcsak nagyforaminifera faunát rejt a kőzet! Tömegének felét csak erős nagyítóval vizsgálható, mikroszkópikus méretű ősmaradványok: a normál méretű, apró (0,1-0,2 mm-es) foraminiferák adják. Mellettük szabad szemmel is látható és határozható, makroszkópos ősmaradványokat, közöttük *Pecten* és *Chlamys* kagylókat, tengeri sünöket (pl. *Schizastert*) és féregjáratokat (*Serpula* féléket) is találhatunk. A budai barlangok szempontjából ennek a kőzetnek a fontossága kitüntetett: bár vastagsága általában nem haladja meg az 50-100 métert (Dudich, 1959), a legtöbb barlangjárat éppen ebben a kőzetben alakult ki. A kőzet rétegzettsége különösen a Szép-völgy környéki nagy bányákban figyelhető meg: általában néhány dm-es, méteres padok jellemzik.

Úgy tűnik azonban, hogy ez a kőzet a fiatalabb kőzetekből felépülő Vár-hegy alatt hiányzik: az 1938-as fúrás nem harántolta! Monostori (1975) vizsgálataiból tudjuk, hogy a Szépvölgyi Mészke nemcsak feküje lehet a Budai Márgának, hanem földrajzilag attól térben elkülönülve, azzal egyidejűleg is képződhetett, azaz a két formáció egymásnak heteropikus fáciése. A szomszédos Gellért-hegyen azonban, a délnyugati oldalon 5-6 méteres csekély vastagságban megtalálható a Szépvölgyi Mészke is (Schréter, 1909). Érdekesség, hogy itt a mészkőben is lehet szarukő darabokat találni.

Tehát a Vár-hegyen, ill. alatta a típusos budai eocén rétegsornak az első két tagja hiányzik.

A Szépvölgyi Mészke leülepedése után a tenger tovább mélyült. A tengerfenék vizét már nem mozgatták meg a felszíni hullámok: az már az ún. hullámbázis alá került, így lehetőség volt az apró agyagszemcsék leülepedésére is (ha a víztömeg akár egy kicsit is mozog, a 0,063 mm alatti pélit szemcsék folyamatosan lebegnek, nem tudnak leülepedni). Így az üledékképződésben a meszes iszapot felváltotta a márgás iszap, amelybe az egy nagyságrenddel nagyobb (0,1-0,2 mm-es, ill. nagyobb) karbonát szemcsék mellett egyre több agyagszemcse is leülepedett. Az üledékciklus során a tenger mélyülése még tovább tartott, így a márgás iszapban fokozatosan nőtt az agyagszemcsék részaránya. Később, az újabb és újabb üledék rétegek okozta nyomás és hőmérséklet növekedés hatására ezek a karbonátos iszapok tömörödtek, porozitásuk kisebb lett, az üledéktömeget átjáró oldatokból cementáló meszes anyag vált ki, ennek következtében az üledék fokozatosan kőzetté alakult. A márgás iszaptól keletkezett kőzetet **Budai Márgának** hívják. A formáció első rétegei még viszonylag sekélyebb vízben keletkeztek, ezekben nagyobb a mészszerkecsék aránya, a kőzet mészmárgának tekinthető. Ezt a kifejlődést jellemző ősmaradványáról, a *mohaállatkáról* bryozoás márgának hívják. Ebben a kőzetben már szintén kialakultak barlangjáratok (pl. a szomszédos Gellért-hegyen a 2007-ben felfedezett, mára már fokozottan védett, hófehér gipsz kiválásairól híres Citadella-kristálybarlang teljes egészében ebben a kőzetben oldódott ki - Leél-Össy Cs. et al, 2007). A típusos Budai Márga már inkább agyagmárga, amiben túlsúlyba kerültek az agyagszemcsék. (Krolopp, 1976-ban valószínűleg sajtóhiba kapcsán nevezi a 60 % körüli mésztartalmú Vár-hegyi Budai Márgát mészmárgának. Ezt az elírást későbbi szerzők: Török, 1988, Hajnal, 2003 is átvették). Ez a kőzet már alkalmatlan mindenféle karsztosodásra, így barlangjáratok sem alakulhattak ki benne. Ebben a kőzettípusban is előfordulhatnak azonban érdekes keletkezésű meszes közbetelepülések: általában több dm-es, méteres mészkőpadok. Ezeket allodapikus padoknak hívják, és úgy keletkeztek, hogy a parttól távolabbi, mélyebb tengeri környezetben leülepedő márgás iszapba a partközeli, sekélyebb vízben leülepedett, még konszolidálatlan, ostreás-lithotamniumos mészszerkecsék tenger alatti földrengések hatására bekövetkezett csuszamlások során „zagyarak” segítségével átülepedett (szakszóval: reszedimentálódott), eredeti keletkezésétől eltérő, mélyebb vízi környezetbe került. A későbbi kőzetté válás (szakszóval: diagenézis) során együtt litifikálódtak az egymásra települő, különböző összetételű üledékek (Boda és Monostori, 1973, Varga, 1985). A kőzet általában világosszürke, zöldesszürke, sárgás, mállottan kifejezetten világosbarna, sárgásbarna lilás foltokkal. Általában kagylós törésű, kemény, ránézésre sokszor nehéz megkülönböztetni a Szépvölgyi Mészke-től - különösen barlangi körülmények között. (Elsősorban a *Nummulitesek* hiánya, a sárgásabb szín, a puhább kőzetanyag révén lehetséges az elkülönítés). Néha vastagpados kifejlődésű, de gyakran szinte rétegzetlen (ez a laza márgás iszapban élő állatok, az inbenthosz életközösség mozgásának, táplálkozásának, az ún. bioturbációnak a következménye). Viszonylag gyakoriak benne a néhány cm-es, több dm-es tufazsinórok is (Báldi, 1983). A várkerti fúrásban a Budai Márga alján egy 8-9 m vastag, erősen kovásodott tufa réteget találtak (Horusitzky, 1938, Kordos, 1969, Hajnal, 2003). A kőzetben gyakoriak a kalciterek (az összes rózsadombi barlangban és kőbányában jól láthatók), ritkábbak a pirit anyagú érkitöltések (pl. előfordulnak a József-hegyi-táróban). Pirit

tartalma néhol jelentős is lehet: sokan ennek a pirit tartalomnak a feloxidálódásából származtatják a rózsadombi barlangok viszonylag jelentős gipsz kiválásait (pl. a József-hegyi- és a Szemlő-hegyi-barlangét). Az általam gyűjtött gipszminták legújabb, lengyelországi izotóp összetétel vizsgálatai azonban ezt a származást nem támasztják alá: valószínűbbnek tűnik a medence belseji, perm-triász evaporit képződményekből való eredet – természetesen a hévíz közvetítésével (Fórizs I. szóbeli közlés, 2011).

A Budai Márga faunáját elsőként Hantken Miksa (1871, 1873) vizsgálta. A *mohaállatokon* kívül gyakoriak benne a *tengeri sün* maradványok, a *kagylók* közül a *Propeamussium fallax* és a *Chlamys biarritzensis*. Mikrofaunájában a mediterrán eredetű plankton foraminiferák a jellemzőek (B. Beke 1972, Sztrákos 1974). Ez a faunaegyüttes, és a zagyarak segítségével átüledett allodapikus meszes padok arra engednek következtetni, hogy a kőzet min. 200 m mély tengerben keletkezett (Báldi, 1983). Korát tekintve B. Beke (1972, 1977, és Sztrákos 1974) vizsgálatai egyértelműen bizonyítják, hogy képződése javarészt a felsőeocénbe esik, de átnyúlik az alsóoligocénbe is (Gyalog, 1996, Korpás et al 1999). A jelen dolgozatunkban vizsgált területen a kőzet leírását nemcsak a már hivatkozott, Horusitzky által 1938-ban leírt várkerti fúrásból ismerjük, hanem sokkal korábbi: az Alagút építésénél végzett megfigyeléseit Szabó 1879-ben ismerteti. Későbből Szontagh 1908 és Sztrókay 1932-es, ill. Pávai Vajna (1936), az új tabáni gyógyforrásokat bemutató munkáját is érdemes elolvasni.

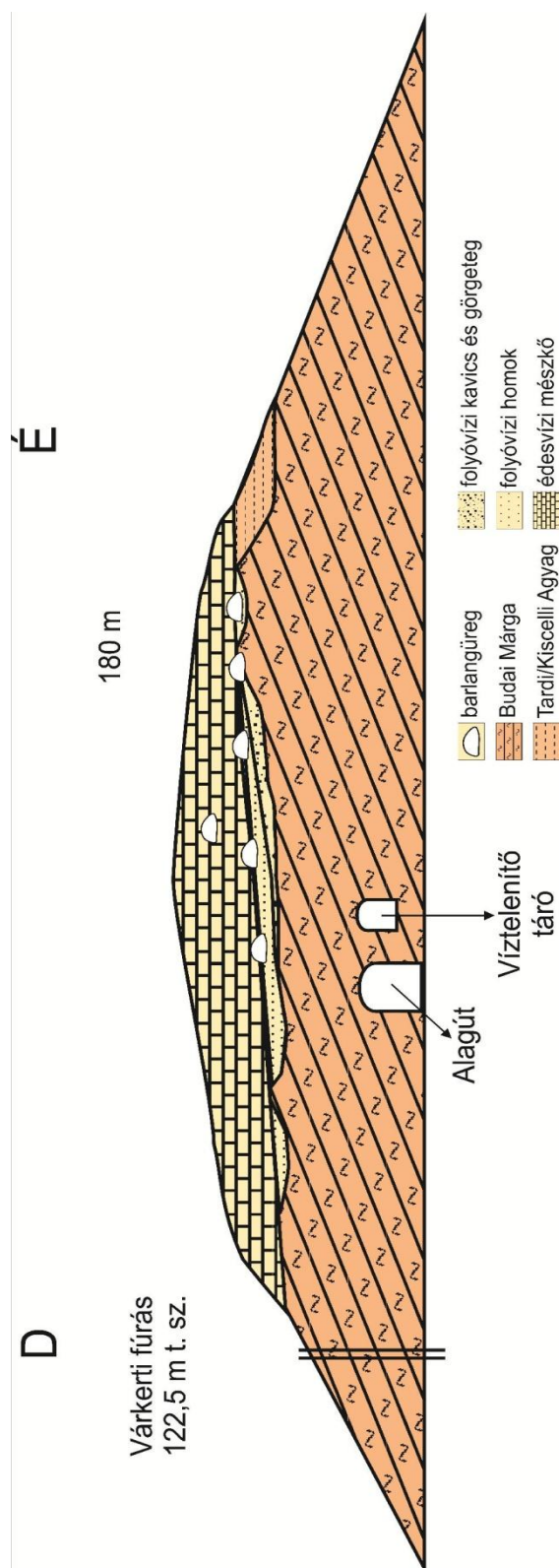
A Vár-hegyet tárgyalva ennek a kőzetnek a jelentőségét nem lehet túlbecsülni: a hegy tömegének nagy része ebből áll, és a Budai Vár-barlang természetes eredetű üregeinek fekvésében is részben ezt a kőzetet találjuk (4. ábra). (A triász időszerű Földolomit alapkőzet és a Budai Márga határa a Duna szintjénél jóval mélyebben húzódik: l. Horusitzky, 1938). Sajnos, a barlangban jelenleg csak egy-két helyen (pl. a 154-es és 155-ös teremben) van feltárva, mert a legtöbb helyen az 1930-as években elvégzett járatbővítéshez kapcsolódó terméskő falazattal eltakarták ezt a kőzetet.

1.4.2.2. Oligocén kor

Az oligocén elején folytatódott a tenger kimélyülése, és a Budai-hegységben egy mélyebb vízi, kifejezetten agyagképződmény: a **Tardi Agyag** rétegei rakódtak le konkordáns módon, folyamatos átmenettel. Ezt az elnevezést Majzon (1940) vezette be, de a képződményt már sokkal régebben is leírták: (Peters, 1857, Szabó, 1879) halpikkelyes, melettás palaként említette, míg Lörenthey (1908) mint pteropodás márgáról beszélt erről a kőzetről. Gazdag halfaunáját Weiler (1935) írta le. Őslénytani vizsgálatokat Sztrákos (1974) és B. Beke (1977)) végzett a képződményen. A képződmény jelentős földrajzi elterjedésű: egészen a Bükk déli előteréig nyomozható (ez számít a formáció névadó típusterületének). Gyúrt szerkezetét felszíni feltárásokban Balla és Dudko (1990), mélyfúrásokban Raincsákné (2000) ismerték fel.

A Tardi Agyag csak kb. 30 %-ban áll agyagból: főleg a kissé durvább szemcseméretű kőzetliszt (aleurit) alkotja. Mésztartalma 10 % alatti. Kifejezetten rosszul osztályozott (Báldi, 1983). Puhább előfordulásait régebben nem különítették el a Kiscelli Agyagtól, míg a keményebb, kovásodott kifejlődését a Budai Márgához kapcsolták. Alsó részén gyakoriak a vékony homokkő közbetelepülések és a tufit zsinórok. Valódi vastagsága 100 m körüli (Gyalog, 1996). Alsó rétegei normál sósvíziek, a felsőbbek folyamatosan átmennek csökkent sósvízi rétegekbe. A tengertől jelentős mértékben elzáródott öblökben képződhetett, sekély bathális mélységben. Az öblökben a tengervíz párolgását felülmúlta a csapadékvízből és a beömlő folyókból származó édesvíz utánpótlás. Az édesvíz kisebb sűrűsége révén szétterült a tengeröblől felszínén, és (a felhajtóerőnek köszönhetően) megakadályozta ezzel a vertikális áramlások kialakulását. Mivel a felszínről így nem érkezett friss, oxigénben dús víz (a víz felszínén a napsugárzás hatására a folyamatos víz disszociáció következtében mindig több a víz oldott oxigén tartalma), a mélyebb részekben az élő és a lebomló szervezetek fokozatosan

elhasználták a rendelkezésre álló oxigént, így a tengerfenék közelében oxigénhiányos, kénhidrogénnel mérgezett környezet: euxin fácies alakult ki. Ez magakadályozta a fenéklakó bentosz szervezetek jelenlétét, ennek következtében elmaradt a bioturbáció. Ezért olyan jól rétegzett, finoman laminált kőzet a Tardi Agyag. Csak a felszín közeli, oxigéndús vizekben volt élet.



4. ábra. A Vár-hegy szelvénye (Láng in Pécsi 1958, és Papp in Schafarzik et al 1964 nyomán módosítva, tízszeresen túlmagasítva).

Ezért a Tardi Agyagban csak a felszín közelében lebegő életmódot folytató (pl. *Pteropoda* féle csigák), ill. úszó élőlények (halak, pl. a szardínia-féle *Meletta*) fossziliáit, ill. falevelek lenyomatait találjuk meg. Sötét, feketés színe szapropél eredetű: az oxigénhiány következtében lebomlani nem tudó jelentős szerves anyag tartalmától kapja. A fekete lemezek között időnként nagy mésztartalmú, főleg coccolitokból álló világosabb lemezek is előfordulnak (Nagymarosy, 1974, B. Beke 1977).

A Tardi Agyagot alsó, tengeri (kb. 10-20 m vastag), középső, ingadozó sórtartalomra utaló (kb. 40-50 m vastag), és felső, csökkent sósvízi szintekre (40-50 m vastag) szokták osztani (Báldi, 1983). Az alsó szintben még előfordulnak bentosz foraminiferák is (Monostori, 1975). B. Beke (1977) nannoplankton vizsgálati alapján az NP 21-22 zónába sorolta be. Fúrásokból Sztrákos (1974) dús plankton foraminifera faunát is kimutatót, elsősorban *Globigerina*-féléket.

A középső szintben Báldi (1983) kis diverzitású, de esetenként nagy egyedszámú bennszülött, azaz endemikus molluszkfaunát talált kőbeles megtartásban. (Amikor klímaváltozás, a csökkenő csapadék mennyiség következtében átmenetileg növekedett a felszín közeli vízrétegek sórtartalma, ismét kialakulhattak vertikális áramlások). Elsősorban a *Cardium lipoldi*, a *Janschinella melitopolitana* és az *Ergenica cimlanica* a jellemző kagylófauna.

A felső szint gyakorlatilag faunamentes. Csak levéllenyomatok és halpikkelyek találhatók benne.

A Tardi Agyag előfordulása a Budai-hegységben meglehetősen hézagos, de a most vizsgált területünkön, a Vár-hegyen is jelen van az északnyugati lejtőkön. Ezt először az Anjou-bástya előtt mélyített fúrás igazolta (Scheuer, 1986). 2006-ban a Batthyány utca – Fiath János utca sarkán, egy többemeletes társasház építéséhez mélyített alapozó gödörben, 2008-ban pedig a Lovas utca – várfok utca sarkán, az Anjou-bástya alatt egy panzió és étterem alapozásakor figyeltem meg in situ ezt a kőzetet. Scheuer (1986) a Szabó Ilonka utca felett, ill. a Schulek lépcsőnél is észlelte. A megfigyelési pontok tanúsága szerint a képződmény vastagsága több 10 méter lehet. Víz záró, agyagos kőzet lévén a terület vízháztartása szempontjából szerepe jelentős (pl. ezen a képződményen nem törhettek át azok a források, amelyek az édesvízi mészkövet lerakták).

A tágabb terület földtani fejlődése során a Tardi Agyag leülepedés után valószínűleg egy gyors tengerszint csökkenés, azaz regresszió következett be, és egy átmeneti, talán 3-4 millió évig tartó szárazulati szint azonosítható. Ezt Telegdi-Róth ismerte fel elsőként 1912-ben, és „infraoligocén denudációnak” nevezte el. Mivel erre az időintervallumra a lepusztulása (denudáció) a jellemző, közzetani dokumentum nem maradt fenn.

Hamarosan azonban újabb tengerelőöntés következett be. A gyors transzgresszióknak a kezdeti üledéke, bázisképződménye a nevével ellentétben inkább konglomerátumos kifejlődésű, tehát kavicsokból felépülő, a Budai-hegység keleti felében erős cementáltságú **Hárshegyi Homokkő**, amely ugyan normál sósvízi körülmények között ülepedett le, de kavicsanyagát folyóvizek szállították északi irányból a tengerbe. A tengeri fossziliákat ebből a többnyire faunameddő képződményből már Hofmann (1871 és 1873) és Koch (1871) is leírták. A faunát Báldi (1983) a *Chlamys-Eucrassatella-Globularia* közösséggel jellemzi. A kovás kötőanyagot már Schréter (1912) hidrotermás eredetűnek tartotta, de később (Kaszánitzky, 1956) diagenetikus úton származtatták. A kőzet részletes genetikájának problematikáját Báldi et al (1976) oldotta meg. Eszerint erősen lúgos oldatok szállították kívülről a Hárshegyi Homokkőbe a kovasavat, amiből a cementáló kvarcit (kalcedon) kivált. Fenti szerzők a kovasavat hidrotermális eredetűnek tartják. Megfigyelték, hogy a kovásodás a tektonikus repedések mentén erősebb. A szintelen, helyenként vasas szennyeződéstől sárgás, sárgásbarna-vöröses SiO₂ kötőanyag akár 50 %-át is kiteheti a kőzetnek, bár részaránya általában kisebb. A kovásodás csak az előfordulási terület délkeleti felében jellemző: az

északnyugati területen agyagos-aleurites a kötőanyag. A kaolinit kötőanyag hasznosítására ezt a kifejlődést Sárisáp mellett hosszú időn keresztül bányászták is.

A kőzet földrajzilag viszonylag kis elterjedésű. A típusterülettől legtávolabbi előfordulása a Vác környéki triász időszi rögökön van. Vastagsága 20-200 m között változik, északnyugati irányban vastagodik.

Mivel a Hárshégyi Homokkő szűkebb kutatási területünkön, a Vár-hegyen nem fordul elő, további, részletes ismertetésétől eltekintek.

A transzgresszió előrehaladtával, a tengermélyülés során a rétegsorban a **Kiscelli Agyag** következik. Ez a kőzet kis foltban fordul elő a Vár-hegy keleti oldalában, az 1.3., a Vár-hegy felszínfejlődése fejezetben említett vetőtől északkeletre. (A negyedidőszaki rétegek alatt közvetlenül ez a kőzet található a Mátyás-templom előtt, s Hilton szállónál és a Bécsi kapu mögött is. A hidrológiai szempontból vízzáró volta miatt igen fontos kőzet előfordulását fúrásokkal is igazolták – Scheuer, 1986). Vastagsága a lejtőn több 10 m is lehet. A platón nem fordul elő, hiszen ezen a vízzáró képződményen nem tudtak keresztülhatolni azok a források, amelyeknek vize felépítette az édesvízi mészkőaplant. Persze, magasabb térszínről lefolyhat rá a „mésztufát” építő víz, így kis távolságban agyagon is elképzelhető a mészkő lerakódás.

A Kiscelli Agyag üde állapotban szürke, gyengén zöldesszürke kőzet, amely szemcseméretét tekintve félig agyag, félig aleurit, és néhány %-ban finom homokot is tartalmaz. (Az aleurit mennyisége a rétegsorban felfelé haladva növekszik). Mállott állapotban sárgás, sárgásbarna színű. Kb. 20 %-ban tartalmaz kvarcot, és nagyjából ugyanennyi benne a földpát (főleg plagioklász) is. 25-30 % benne a csillám (a filloszilikát), főleg szericit-illit-klorit összetételben. Karbonát tartalma 10-30 % között változik. Akár %-os mennyiségben is tartalmazhat pirit kristályokat. Néhol glaukonitos, ill. tufás szintek is előfordulnak benne. A homokos, finom homokkőves közbetelepülések (*Laevicardium cyprium* kagylókkal) vastagsága a több 10 métert is elérheti (Báldi, 1983). Átlagosan kb. 800 m mély tengerben rakódott le.

A Tardi Agyaghoz hasonlóan jelentős földrajzi elterjedésű kőzet, szintén a Bükk térségéig nyomozható. Vastagsága igen változó: van, ahol csak 30 m, de általában néhány száz m, sőt, egyes depressziókban 800, vagy akár 1000 m is lehet.

A Kiscelli Agyag faunája világhírű. Hantken úttörő munkái (1868, 1875), amelyek a kőzet foraminifera faunáját dolgozták fel, máig forgatott monográfiák. A molluszka faunával Hofmann (1873) foglalkozott először, majd Bogsch (1929) vizsgálta doktori disszertációjában az újabb gyűjtések eredményeit. A legjelentősebbek azonban id. Noszky monográfiái (1939, 1940), amelyek széles körben ismertté tették ezt a nagy diverzitású faunát. Noszky Harmat I. bányafelügyelő évtizedeken át gyűjtött, és a Nemzeti Múzeumnak ajándékozott óriási anyagát dolgozta fel. Ezt a kor szokása szerint meglehetősen széttagoltan leírt faunát Báldi (1983) revideálta. Munkájához a metrófúrások további anyagot szolgáltatottak. Legkevesebb 100-100 kagyló és csiga taxon határozható meg ebben a kőzetben. A kivételesen fajgazdag (diverz) faunából (kissé önkényesen) csak néhány alakot emelek ki: a kagylók közül a *Nucula mayerit*, *Malletia degrangeit* és a *Nuculana obliquestriat*, ill. a csigák közül a *Voluthilites permulticostat*, a *Turricula leganyit* és az *Aporrhais haeringensis*.

A nannoplankton faunát B. Beke (1977) vizsgálta, és a képződményt az NP 24-es biozónába sorolta.

A Kiscelli Agyag, bár a Vár-hegy területén csak korlátozottan fordul elő, a Budai-hegység felépítésében és Budapest kiépülésében óriási szerepet játszott: a kiegyezés után a Bécsi út mentén sorakozó téglagyárak szolgáltatták a város épületeihez az alapanyagot. A gyorsan fejlődő város igényeit azonban nem tudták teljes mértékben kielégíteni: sok vonatszerelvény téglá érkezett pl. Kisterenyéről is.

A vastag kiscelli összlet lerakódása után a tenger ismét kisekélyesedett, és évmilliókon át sekélytengeri üledékek képződtek a Budai-hegységben. A Kiscelli Agyag üledékhézag

nélkül, folyamatosan, konkordáns módon megy át az oligocén felső részét képező egri korszak helyenként normál sósvízi, helyenként csökkent sósvízi üledékeibe. Ezek közül a Vár-hegy körzetében a legjelentősebb a 200-500 m vastag **Törökbálinti Homokkő Formáció**, amelynek rétegeit régebben jellemző ősmaradványaik alapján *pectunculusos* és *cyrénás* rétegeknek írták le. Alsó részben normál sósvízi, sekély szublitorális-litorális képződmény, magasabb szintjeiben gyakoriak a csökkent sósvízi lagunáris közbetelepülések (Gyalog, 1996).

Valószínű, hogy eredetileg a mai Vár-hegy területén és a közvetlen környékén is megvolt ez a kőzet, csak a pleisztocén alatti kéregmozgások következtében a Vár-hegyről és tágabb környezetéről lepusztult. Ma a felszínen déli irányban mintegy 3 km-re, északra pedig 8-10 km-re fordul elő ez a kőzet (l. az 1. 3., a Vár-hegy felszínfejlődéséről szóló fejezetet). Ugyanakkor keleti irányban alig néhány száz méterre, a Duna bal partján, a Pesti-síkság alatt mindenhol megtaláljuk ezt a képződményt. Báldi et al (1980) részletesen leírja és jellemzi ezt a képződményt a Közraktár utcai fúrás rétegsora alapján. A normál sósvízi rétegek molluszkáit leginkább a *Glycymeris-Pteris-Ostrea*, ill. a *Voluthilithes-Hinia* asszociációk jellemzik, míg a csökkent sósvízi rétegekre a *Polymesoda convexa* a legjellemzőbb (Báldi, 1974).

1.4.2.3. Miocén kor

A Budai-hegység általános rétegsorában a Törökbálinti Homokkőre települő fiatalabb, már alsómiocén képződmények (pl. a **Budafoki Formáció** alsómiocén, eggenburgi korú homokos, *Pecten* kagylókban gazdag rétegei) csak a Vár-hegytől délre a Tétényi-platón, és nyugatra, a Zsámbéki-medencében fordulnak elő. Ezt a helyzetet a fiatalabb miocénbe tartozó, szarmata korú **Tinnyei Formáció** ooidos, ikrás mészköves-mészhomokkőves (durva mészkő, amelybe Promontor-Budafok pezsgőt érlelő pincéit mélyítették) kifejlődésével is, így ezek a fiatal fedő képződmények a Vár-hegy szempontjából teljesen érdektelenek, ezért ezeket a formációkat itt nem tárgyalom. Hasonlóképpen nem tartozik vizsgálatunk tárgyához a középsőmiocén, bádénien korú **Rákosi Mészkő** (a régebbi irodalomban lajta mészkő) sem, melynek legjellemzőbb előfordulása a pesti oldalon található kőbányai Ó-hegy és Új-hegy, és amely kőzetbe a Dreher-sörgyár pincéit vájták. A pannon korú agyag, homok, ill. homokkő (**Somlói Formáció** Budai Tamás szóbeli közlése, 2011) sem fordul elő a Vár-hegyen, ami persze nem jelenti azt, hogy nem is volt. (legközelebb az Ördög-órom tetején találjuk meg). Ott azonban közvetlenül a triászra települ, tehát előtte (vagy 12-10 millió éve, de mindenképpen a bádén korszak után) egy intenzív lepusztulásnak kellett történnie, hogy az eocén-oligocén-miocén üledékek eltűntek (Kovács-Müller, 1980). Aztán a legtöbb helyről (így a Vár-hegyről is) a pannon üledékek is eltűntek, tehát azok képződése után, kb. 6 millió évvel ezelőtől kezdve egy újabb jelentős lepusztulásnak kellett történnie.

1.4.3. Negyedidőszak

Annál fontosabbak azonban itt a negyedidőszaki képződmények: a folyóvízi üledékek és az édesvízi mészkő. Leülepedésüket viszonylag hosszú, több millió éves üledékhézag előzte meg a környéken. A negyedidőszaki üledékek, és a feküjüket képező Kiscelli Agyag között kb. 25 millió év a korkülönbség! Ahol Tardi Agyagra települ a Quarter üledék, ott még több, és ahol a Budai Márgára, ott 32 millió év is megvan! Valószínűsíthető azonban, hogy közben is volt üledékképződés, pl. a Törökbálinti Homokkő rétegei itt is elterjedtek lehettek (l. előbb), csak a pleisztocén kéregmozgás, kiemelkedés következtében pusztulhattak le a Vár-hegyről és sok km²-es körzetéről. (A pesti oldalon, szemben a vár-heggyel, megmaradtak, l. előbb!). Ebben az esetben is min. 15 millió év az üledékhézag, szaknyelven szólva a hiatus. Nem zárható ki, hogy eredetileg még a pannon korszakból is voltak itt üledékek, de természetesen azok pusztultak le először, mint a rétegsorban legfelül lévők. Mindenesetre

(közettani dokumentumok híján) a Kiscelli Agyagnál fiatalabb üledékekről semmi biztosat nem tudunk mondani a Vár-hegy vonatkozásában.

Már a két világháború között konstatálták egyes várbeli pincék oldalfalának vizsgálata alapján (Táncsics M. u. 5, 24, Országház u 6, Uri u. 32, Nándor u. stb.), hogy az édesvízi mészkő alatt kiterjedten található egy vékony, **görgeteges-kavicsos lepel** (0,5-1,5 m vastagságban), aminek a folyóvízi eredete vitathatatlan (Scheuer, 1986, Hajnal, 2003). Az első szerzők (Kéz, 1933, Kadić, 1933, Cholnoky, 1941, Láng in Pécsi, 1958) ezt először a Duna kavicsanyagának gondolták, és az ún. „fellegvári”, IV. sz. teraszként azonosították – párhuzamosítandó a pesti oldalon megtalálható teraszokkal. Későbbi, hetvenes évekbeli vizsgálatok azonban elemezték a kavicsanyagot. Kiderült, hogy az nem lehet a Duna terméke, hiszen a Duna-teraszok kavicsanyaga Budapestnél túlnyomórészt jól kerekített kvarcit, ami a mai szlovák-magyar határról, a Helembai-hegységből származtatható, és a több tíz km-es út megtétele alatt nagymértékben lekerekítődött és apróra kopott. Ezzel szemben a vári pincékben talált hordalék kavicsok anyaga nagyrészt triász időszi mészkő, ill. Hárshegyi Homokkő, és sok közöttük a kavics frakció legnagyobb méreténél (6,4 cm) is nagyobb görgeteg. A Duna útvonalát tekintve, ilyen kőzet legközelebb a váci Naszályról lenne származtatható, a több mint 30 km-es út alatt azonban a mészkő már rég elkopott volna, onnan eredő görgeteg Budapesten elképzelhetetlen. (Ráadásul egyéb vizsgálatokból tudjuk, hogy a Duna csak kb. fél millió éve folyik a mai útvonalán, azelőtt a Dunakanyart elhagyva nem délre tartott, hanem délkeleti irányban folyhatott a mai Kiskunságon keresztül talán Szeged irányában). Az is tény, hogy a Duna terasz kavicsaiban apróra kopott andezit kavicsok is vannak, amik a Szentendre-Visegrádi-hegységből, ill. a Börzsönyből érkeztek a Dunakanyarból. A Vár-hegyen ilyen kavicsokat nem találni. Ezt Molnár Béla nehézasvány vizsgálatai is igazolták. A várbeli pincékben és a barlangban csak olyan kavics és törmelék fordul elő, ami az Ördög-árok vízgyűjtő területén megtalálható (Krolopp, et al 1976, Scheuer, 1986). (Legszebb feltárásai a Hilton-szálló alapozásakor voltak tanulmányozhatók a múlt század hetvenes éveiben.).

Tehát bármilyen kézenfekvő következtetés is volt Duna-terasz maradványnak tekinteni a kavicsokat, ez tévút volt. Jól bizonyítja, hogy a geológiai megállapításokat az anyagvizsgálattal kell kezdeni (ahogy Vadász Elemér tanította a II. világháború után, amikor megalapította az Eötvös Loránd Tudományegyetemen a geológusképzést), különben pusztán elméleti megfontolásokból könnyen téves következtetésre juthatunk...

A korai tanulmányok extrapolálták a kavics előfordulást a Vár-hegy egész területére, tehát a Palota alatti felszínre is (Kadić, 1933). Hajnal (2003) azonban az összes, későbbi fúrás terepi jegyzőkönyvét áttanulmányozta, és megállapította, hogy a Szentháromság tértől D-re, pontosabban az Uri u. 32. után sehol sem fordul elő kavicsanyag! Horusitzky már 1938-ban észrevette, hogy nincs meg mindenhol a kavics, az ő nyomán Krolopp (1976) is ezt publikálta. Tehát ismét látszik, hogy az anyagvizsgálat a geológiai kutatások alapja! A kavicsanyagot láthatjuk a 201-es terem kürtőjének aljában, vagy a 169-es terem kútjának felső részén (9. és 10. fénykép). Tehát a középsőpleisztocénban az Ördög-árok még a mai Vár-hegy (akkori) tetején folyt, a mai tengerszint felett 150-155 méterrel. (A Duna szintje ma kb. 100 m tszf).

Ahol nincs is jelen a hordalékkavics, ott is találhatunk más típusú folyóvízi (szakszóval: fluviatilis) üledéket: itt ún. **völgytalpi összlet** fordul elő, aminek az anyagát az iszap és az agyag adja, csekély homoktartalommal. Ilyen kőzetet találunk nagyrészt a Bécsi kapu tér alatti járatok főtéjében, ill. a Nagy-labirintus északi traktusában (pl. a 197-200-as termék mennyezetében, ill. a 192-169 termék burkolatlan oldalfalában – 11. fénykép). Elképzelhető, hogy ezek a helyszínek akkoriban kissé magasabban helyezkedtek el, mint ahol az Ős-Ördög-árok folyt. Az aktív vízfolyás a völgy alján szállította a durvább kavicsanyagot, görgeteget, és a völgytalp kissé magasabban fekvő árterületén csak az áradások során vízzel borított térszíneken pedig a finomabb szemű üledék rakódott le. Ebbe a finomabb szemű,

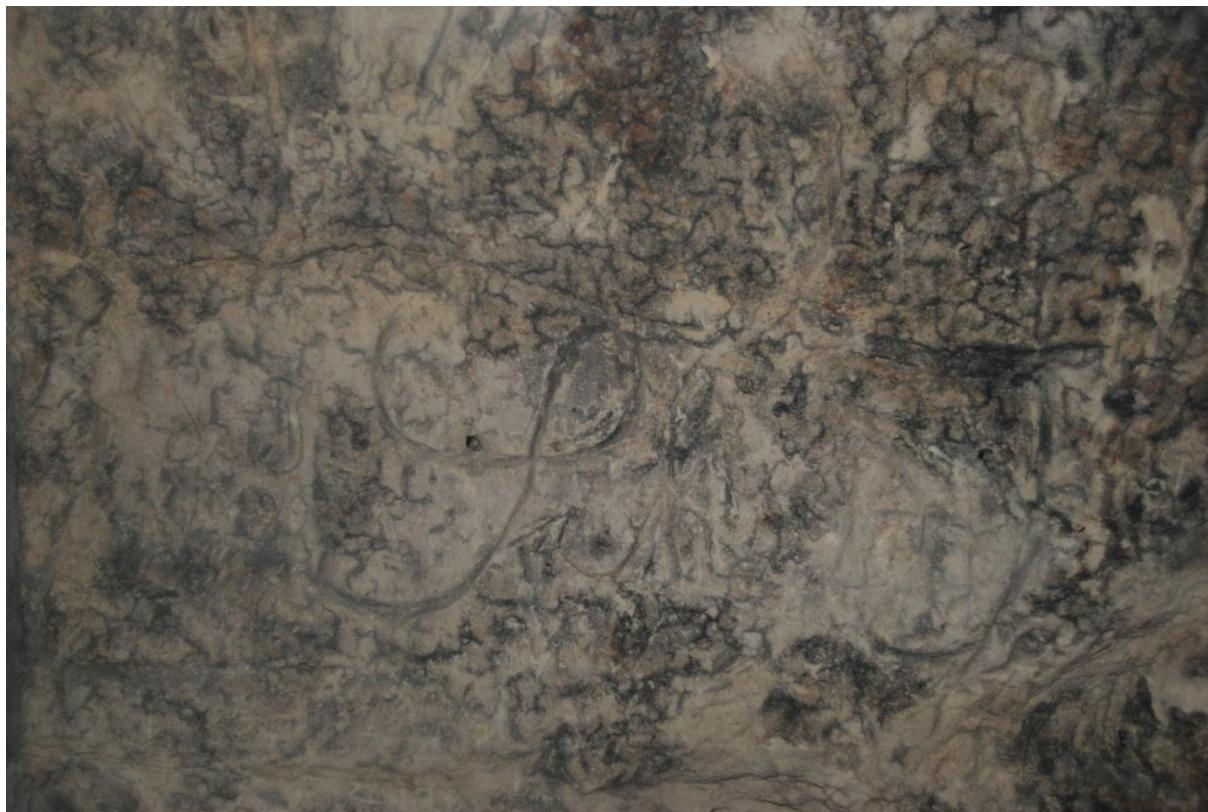
mégis eléggé állékony, jelentős mésztartalommal bíró üledékbe nagyon könnyű volt járatokat vájni. A Budapest Műszaki Egyetemen 1993-ban végzett elemzések szerint pl. a Táncsics M. u. 24. pincéjéből származó, ilyen üledék fele kalcit anyagú volt! (Hajnal, 2003).



9. fénykép. Szögletes törmelék darabok a falban, a 200-as teremben a légakna oldalában.



10. fénykép. Óriás kavicsok a 169-es terem barlangi kútjának oldalában.



11. fénykép. Völgytalpi összlet XIX. sz. végi bevéséssel a 190. terem oldalában.

Ez arra utalhat, hogy akkorra az Ős-Ördög-árok völgyében a hévforrások már megkezdtek működésüket, csak a patakvíz hígító hatása miatt nem tudott még kifejezetten travertino lerakódni (Scheuer, 1986). Erre akkor kerülhetett sor, amikor a patak bevágódása miatt már az árvizek sem érték el a fakadó források szintjét. A völgytalpi összletet – talán éppen nagy mésztartalma miatt – Kordos, 1969 a feltörő hévíztől származtatja.

A finomabb szemű, egyre nagyobb mésztartalmú üledék hol helyettesíti a kavicsréteget (pl. a Vár-hegy D-i részén), hol arra rátelepülve fedi azt (pl. a Bécsi kapu tér környékén). Ebből látszik, hogy az Ős-Ördög-árok gyakran változtatta medrét, ill. a mélyebbre vágódása során a hajdani mederszintnek megfelelő kavicsüledéknél a későbbiekben mélyebben folyt, és a kavics üledékes szint már az ártérre került, ahol csak finomabb szemű üledék képződhetett. Aztán a bevágódás előre haladtával már az ártér is mélyebb térszínre helyeződött át, a mai Vár-hegyen megszűnt a folyóvízi üledékképződés. Valószínű, hogy ezzel egyidejűleg, vagy nem sokkal utána megkezdődött az édesvízi mészkő kiválása is, hiszen különben ez a vékony, csak kevésbé diagenetizálódott folyóvízi összlet gyorsan lepusztult volna. Azokat a helyszíneket, ahol nem találunk kavicsmaradványokat, azokat az Ős-Ördög-árok medre valószínűleg elkerülte. Az tehát, hogy hol találunk kavicsokat, vagy helyette ártéri üledéket, esetleg egymás fölött mindkettőt, az a helyszín és a hajdani Ördög-árok medrének viszonyától függ.

Erre a folyóvíz által szállított összletre települt a Vár-hegy legfiatalabb kőzete, az **édesvízi mészkő**. Az átmenet folyamatos volt: a Hilton-szálló alapozásánál látni lehetett a szelvényben, hogy a völgytalpi összlet felső részében már 2-3 cm-es édesvízi mészkő közbetelepülések vannak (Krolopp et al, 1976). A 190-es teremben és környékén sokfelé jól látszik a két kőzet határa (12, fénykép).



12. fénykép. Folyami összlet és édesvízi mészkő (gömbfülkével) határa a 190-es teremben.

Mivel az ezt a képződményt létrehozó forrásoknak köszönhetjük a Vár-barlang létét, és az egész Vár-hegy szempontjából ennek a kemény kőzetnek van a legnagyobb jelentősége, indokolt, hogy ezzel foglalkozzunk a legrészletesebben.

A Budai-hegységben (és a Pilis déli részén), de még a viszonylag távoli Gerecsében is számos helyen találunk (általában a Duna vonalától max. néhány km-es távolságban) különböző vastagságú forrásvízi mészkövet, azaz édesvízi mészkövet (Scheuer-Schweitzer, 1988), szakneven travertint, közhasználatú, némileg helyteleníthető kifejezéssel mésztufát. Erre az elkülönítésre azért van szükség, mert a különböző mészkő változatok túlnyomó többsége tengeri (főleg sekélytengeri) eredetű, és főleg elpusztult, elsősorban mikroszkópikus méretű egysejtű állatok szilárd vázának felhalmozódásából áll. Az édesvízi mészkő ezzel szemben a szárazföldön keletkezett vegyi kiválással, magas oldott karbonáttartalmú vizekből. Ezek a források a mélyben találhatók, eltemetett karbonátos kőzettestek repedésein keresztül törve kerültek a felszínre. Útjuk során oldották magukba a mésztartalmat (részletesen lásd a termálkarsztos barlangok keletkezése fejezetben), és a felszínre lépve, kisebb nyomású környezetbe kerülve, esetleg a lejtőn lefelé folyva, szén-dioxid tartalmuk egy részétől megszabadulva, kivált belőlük a mészkő. Ez leggyakrabban a vizekben élő, vagy oda besodródott növényi maradványok körül történt meg. A szerves anyagú növényi maradványok később lebomlottak, de az azonnal megkeményedő forrásmészkő megőrizte a helyüket. Ezért olyan lyukacsos, porózus az édesvízi mészkő szerkezete (szakszóval szöve). A növénymaradványok gyakran felismerhetők a kőzetben (pl. a Nagy-labirintus 44. sz. termének mennyezetén). Belekerülhetnek csigák, ill. egyéb, szabad szemmel vizsgálható makrofosszíliák is. Így került a 137-es sz. terem mennyezetébe a már régen eltűnt *mamutfog*, aminek ma csak a lenyomata látszik (Barátosi, 1970).

A Budapesttől északra előforduló édesvízi mészkő lelőhelyek közül legjelentősebbek a Gerecsében a Süttő környéki, a Pilisben a Budakalász környékiek (a ma is működő Harapovácsi-bánya, ill. a régen felhagyott Római-bánya), de Budapest területén a Szabadság-

hegyen, ill. a tágabb értelemben vett Rózsadombon (a Pasaréti út és a Bécsi út között, a Dunától egészen a Látó-hegyig) tucatnyi helyen találjuk meg ezt a kőzetet. Ezeket először Schéter Z. (1909) vizsgálta. A II. világháború után legtöbbször a Scheuer-Schweitzer (1973a, 1973b, 1974, 1980, 1988 stb.) szerzőpáros foglalkozott a témával, de mások is végeztek idevágó kutatásokat, pl. (a teljesség igénye nélkül) Krolopp et al, 1976, Scheuer, 1986, Scheuer et al 1993, ill. legújabban pedig Török et al (1998), és Kele (2009, 2011, Kele et al, 2009) valamint Sierralta et al (2010).

A Vár-hegyi édesvízi mészkő a plató egész területét elfoglalja. (Csupán a Dísz tér környékén hiányzik egy kisebb foltban, mint ez a 2011. őszén előkerült kút rétegsorában, ill. közvetlen környékén két régi fúrásban is látszik (Márkus István és Kovács Richárd szóbeli közlése, 2011). Az édesvízi mészkő itt a legkeskenyebb (mindössze 150 m), valóságos „nyakat” képez a Polgárváros és a Palota között. Valószínű, hogy a mészkő kiterjedése eredetileg a ma láthatónál nagyobb volt, csak a peremi részek (esetleg a puhább fekü platószerű eróziója következtében) le-letöredeztek: a várlejtőn többfelé találni gravitációsan legurult, több méteres mészkőblokkokat, amelyeknek az összevissza álló rétegzése a kisebb feltárásokban is egyértelműen mutatja, hogy nem szálban áll előfordulással, hanem legalábbis kibillent lejtőtörmelékkel van dolgunk. Ilyeneket bárki láthat ma is a Halászbástya alatti lejtőn (13. fénykép), vagy a Széll Kálmán tér oldalában a villamossínek fölött átívelő kis híd mellett (14. fénykép). Hajnal (2003) ilyen, ma már nem látható előfordulásokat említ a dunai oldalon is, a Ponty u. 1, a Szalag u. 6. szám, ill. a Francia Intézet alatt. Scheuer (1986) szerint akár 50 méternyire is becsülhető a peremi részeken a letöredezett rész nagysága. Ugyancsak ő felveti az esetleges római bányászat eshetőségét is, bár erre ő sem ismer bizonyítékot.



13. fénykép. Legurult édesvízi mészkőtömbök a várlejtő oldalában a Halászbástya alatt.



14. fénykép. Legurult édesvízi mészkőtömbök a várlejtő aljában, a Széll Kálmán téren.

A szálban álló édesvízi mészkő felszínének tengerszint feletti magassága változó: a legmagasabban a hajdani források közvetlen közelében, a mai Szentháromság téren fordul elő a kőzet (167-170 m közt), innen északra kicsit, délre erősebben lejt a felszíne – lásd az 1.1. fejezetet és a 3. fényképet) (a plató északi részén magassága 160-164 m tszf, a várPalota alatt 152-154 m tszf.). Scheuer (1986) valószínűnek tartja, hogy a források vize a fakadási helytől eleinte északi irányba folyt, majd a felszínmozgásoknak köszönhetően fordult délies irányba: így a Palota alatti lerakódás a legfiatalabb. A déli rész alacsonyabb orográfiai magasságának Dénes (1975) szerint az a magyarázata, hogy az elsősorban a mai Szentháromság tér környékén feltörő meleg vizes források vize déli irányban lefelé folyt (az Ördög-árok bevágódásához kapcsolódóan), és a mai Szent György tér helyén nagyobb kiterjedésű tetarata tavat hozott létre. A tó édesvízi mészkő peremein 3-4 méteres eséssel hullott alá a víz, és tovább folyva az Ördög-árok felé kialakította a plató ettől délre elterülő folytatását, amin később a várPalota felépült. Itt a mészkőpaplan vastagabb is lett, mint a Polgárváros alatt: az átlagos vastagsága ténylegesen 10 méterre tehető. Így a Polgárvárosi előfordulás a Scheuer-Schweitzer (1980, 1988) által elkülönített budai-hegységi 10 édesvízi mészkőszint közül a negyedikhez tartozik, míg a Palota alatti kifejlődés a 3. travertino szintet képviseli.

Felszíne nem egységes: 2008 nyarán a Fortuna utcában, 2010 tavaszán az Országház utcában és a Szentháromság téren végzett gázcsőfektetési, 2009 telén a Tárnok utcában folytatott vízcsőfektetési munkálatok során látni lehetett, hogy rövid, 10-20 méteres szakaszokon az 1 méternél sekélyebb csőfektetési árok már az édesvízi mészkőbe mélyült (15. fénykép), aztán pedig 30-50 m hosszan nem érte el a mészkövet, majd ismét a mészkövet kellett vésni. Ugyanez a jelenség megfigyelhető a Bécsi kapu tér alatti járatrendszerben is: a nagyjából egységes magasságú főtét hol édesvízi mészkő, hol folyami üledék alkotja. Ezek a méteres nagyságrendű különbségek nyilván egy nagyon fiatal vetőrendszer működésének a tanúi: a pleisztocén vége felé, már az édesvízi mészkő leülepedése után alakult ki itt egy olyan feszültségtér, ami párhuzamos vetők kialakulásához vezetett.



15. fénykép. Édesvízi mészkő kibukkanás a Tárnok utcában ásott árokban (2009).

Egyetlen helyszínen, a Nagy-labirintus 184-es termében sikerült megfigyelni egy ilyen vetőt, ami egymás mellé hozza a folyóvízi üledéket és az édesvízi mészkövet (16. fénykép).



16. fénykép. Völgytalpi összlet és édesvízi mészkő (gömbfülkével a téglafal mellett) vető menti érintkezése a 184-es terem mennyezetén.

Az édesvízi mészkőpaplan átlagos vastagsága a régebbi szakirodalom (Cholnoky, 1936, Kerekes, 1941 stb.) szerint 10 m, a Szentháromság tér környékén pedig 13-15 m. Hajnal (2003) szerint (az általa feldolgozott fúrásadatok alapján) ennél kissé szerényebb adatokkal kell számolni: átlagos vastagságnak 5 métert, és a Szentháromság téren is csak 10 méteres vastagságot ad meg. Véleményem szerint az utóbbi szerzőnek van igaza: a felszínig vezető kutakban felnézve látni lehet, hogy a barlangi mennyezettől (ami az édesvízi mészkő aljával esik egybe) a járda szintjéig vezető kúrtók (pl. 18., 33, 148, 149, 200, 208, termék) magassága általában 6-8 m, és ebből az adatból még le kell számítani az antropogén feltöltést. A legnagyobb magasságkülönbséget a Szentháromság térre vezető, legszélesebb barlangi kúrtó hidalja át az újonnan létesített („Gomba”) kijárat (17, fénykép) mellett, de az sem több 10 méternél. A maximális értéket egy, a Hilton szállónál lemélyített fúrás produkálta 13 méterrel.



17. fénykép. A Vár-barlang Szentháromság téri bejárata („Gomba”).

A jelen fejezetben feljebb írtak alapján egyértelmű, hogy az édesvízi mészkő fekjét a jelentős üledékhézaggal közvetlenül Budai Márgára települt görgeteges-kavicsos lepel, vagy az azt fedő, ill. néhol helyettesítő völgytalpi összlet (helyenként közvetlenül a Budai Márga) képezi – lásd 4. ábra. A források feltörésére csak akkor nyílt lehetőség, amikor a teljesen vízzáró agyagképződmények (Tardi Agyag, Kiscelli Agyag, l. előbb) lepusztultak a mai Vár-hegy felszínéről. A forrásfeltörési helyeket pedig a Budai Márgát átszelő tektonikai vonalak tették lehetővé, hiszen maga a Budai Márga is részben vízzáró, de a vízvezető képessége mindenképpen rossznak tekinthető. Ezt bizonyítja, hogy a már többször hivatkozott várkerti fúrás idején több mint 200 méteren keresztül harántolták ezt a kőzetet, és nem tört fel a hévíz, csak akkor, amikor megütötték a dolomitot. Ma is Budai Márga fedí (a völgytalpon a Kiscelli Agyag alatt) az Ördög-árok völgyét és oldalát, ahol sehol sem fakad forrás, csak a Rác-fürdőnél, a dolomit kőzet határán! Valószínűnek tűnik, hogy a Vár-hegyi édesvízi mészkövet

lerakó hajdani források utódai a mai Gellért-hegy lábánál fakadó források (Krolopp et al, 1976, Scheuer, 1986).

A Polgár város alatt a kőzet színe fehér, vagy szürkésfehér, kalapálhatóan kemény, jól kristályosodott, porózus-üreges, gyakran tartalmaz levéllenymatokat, pizolit szemcséket (Schafarzik, 1882). Sokféle tömör kifejlődésű, rétegzetlen (pl. az Űri u. 6. pincéjében), máshol pados, ill. vékonyan rétegzett (pl. a Hilton-szálló alatt). A hegy déli részén, a Palota alatt sokkal lazább szerkezetű, kézzel törhető, morzsolható (Krolopp et al, 1976).

A lejtős térszínen lefolyó vízből kivált kőzet felépítése meglehetősen változatos. A felszínén valószínűleg kisebb-nagyobb tetarata-medencék alakultak ki (hasonlóképpen, mint ma a mecseki Melegmányi-völgyben és Mély völgyben, vagy a bükki Szalajka-völgyben, ill. a Sebes-víz völgyében). Sok turista keresi fel az ilyen jellegű képződményeket a horvátországi híres nemzeti parkokban: a Plitvicei-tavaknál vagy a tengerparthoz közeli Krka Nemzeti Parkban. (Talán a törökországi Pamukkale, ill. az USA-beli Yellowstone Park „Mammoth hot springs”-ei a leghíresebbek az ilyen jellegű képződmények között a világon). Minél nagyobb a terület esése, annál kisebb tavacsok alakulnak ki. (Ilyen képződményeket láthatunk Egerszalók mellett, ahol a fűrészből feltörő 71 °C hőmérsékletű meleg vízből kivált édesvízi mészkővön az elmúlt fél évszázad folyamán a meredek hegyoldalon kicsiny tetarátás tavak alakultak ki). A Vár-hegyen a viszonylag kis lejtés miatt a forrásműködés idején több tízméteres átmérőjű tavak meglétével számolhatunk (Dénes, 1975). A tómedencékben és az átbukó homlokfalakon más típusú meszes üledékek váltak ki. Leggyakoribb a medencékben leülepedett mésziszap, mészhomok. Ez sokszor helyben maradt (autochton helyzetű) üledék, sokszor a vízfolyások áthalmozták (allochton helyzetűek) — különösen a forrástevékenységek megélénkülésekor, ill. a működésben beállt szünetek után az újrainduláskor. A szállítódást elszorított szemcsék sokszor más típusú, idegen üledék-képződési környezetbe kerülve keverednek más üledékszemcsékkel, pl. lösszel (ideiglenesen 2008-ban volt megfigyelhető a Fortuna utcai gázcsőfektetésnél). A medencékben a Hilton-szállónál szürke agyagos üledék is képződött. A vízzel átitatott friss üledék, ill. a tetarata gátak homlokfalát képező keményebb kiválások azonban ki voltak téve a jégkorszak alatt a hidegebb periódusokban (a glaciálisokban) a fagy aprózó hatásának: a pórusokba befolyó víz megfagyott, és térfogat növekedésével szétfeszítette a kőzetet, nagyobb darabokat tört le belőle. Ezek a lényegében helyben maradt, vagy csak rövid szállítódásnak kitett kődarabok beágyazódtak az újabb üledékképződés során.

A forrásműködések szüneteiben talajképződés is bekövetkezett a laza kőzeten (Scheuer, 1986, Török, 1988): ennek a nyomai is szinte minden szelvényben megtalálhatók. A vörös és barna talajok nyomai a pórusokban megőrződtek, mert a forrásműködés újraindulása során az áramló víz bemosta a talajszemcséket a kőzet üregeibe, ill. a hazánkban a jégkorszakban uralkodó, a periglaciális területekre jellemző éghajlaton gyakori volt talajfolyás (a szoliflukció), amely már alig néhány °-os lejtés esetén is működött, „szétkenve”, és a pórusokba préselve a löszös üledéken képződött talajszinteket.

Ilyen üledékföldtani (szedimentológiai) bélyegek alapján állapították meg, hogy a mészkő összlet két jól elkülöníthető területre bontható: a Polgár város és a Palota alatti kifejlődésre, és a kettő közötti határ a Dísz térnél húzható meg. Az újabb vizsgálatok (Török, 1988) a Polgár város alatti részt további két szakaszra osztották a Dísz tér és Szentháromság tér ill. Szentháromság tér és Bécsi kapu tér közti szakaszra. Mind az üledékszemcsékben, mind az ősmaradvány (fosszília) tartalomban jelentős különbség figyelhető meg a két fő csoport között. (A közettani különbséget /pl. a keménységben/ már előbb ismertettem).

Az ősmaradványok vizsgálatával a Vár-hegyen többen is foglalkoztak. A botanikai vizsgálatokat Skoflek (in Krolopp et al, 1976) végezte, de már Kordos (1969) is említ innen levéllenymatokat.

A növényi (elsősorban levelek) lenyomatából a leggazdagabb anyag a Hilton-szálló alapozásakor került elő. Skoflek mintegy 500 leletet vizsgált: pl. *csillárka* (*Chara*) levelek bekérgezett maradványai, *mohák* (*Bryophyta*), *fenyőfélék* (*Pinus*), *boróka* levelek (*Juniperus*) kerültek elő (a tűlevelűek összesen 15 %-ot tettek ki). Voltak még az anyagban alga- és moha lenyomatok (64%), fűfélék (19 %), valamint lombos fáktól származó levelek (2 %). A növénymaradványok (fosszilis flóra) vizsgálata alapján kiderült, hogy a Vár-hegyen az édesvízi mészkő alsó szakasza az atlantikumra jellemző, kissé hűvös és csapadékos éghajlat alatt képződött, míg a felső szakasz kontinentális éghajlat alatt.

Érdekes, hogy ízeltlábú lenyomatok (szintén Skoflek vizsgálta a fenti helyszínen /in Krolopp et al, 1976/) másfélszer olyan számban kerültek elő, mint növénymaradványok. Ezek viszont rossz megtartásúak, kevésbé határozhatóak voltak. A valószínűsíthetően a *Copeida*, *Gammarus* és *Neuroptera* félékhez tartozó, fajsztinon nem azonosítható példányokból nem lehetett az őseghajlatra (paleoklimára) következtetéseket levonni.

Molluszka leletek szórványosan már a XIX század végén is előkerültek a Vár-hegyről. Szabó (1879) az Alagút bejárata környékén a löszcsigákat említi, míg Schafarzik (1882) a völgytalpi összletből ismert föl csigaféléket. A gazdag puhatestű (molluszka), főként kagyló és csiga faunát Krolopp (in Krolopp et al, 1976) gyűjtötte be 90 pince átvizsgálása után tíz lelőhelyről (pl. Nándor u. 4, Tárnok u. 3, Úri u. 2. és 52, Országház u. 21, Fortuna u. 25. épületek barlangpincéiből, valamint a Dísz téren és a Palota területén). 46 kistermetű faj példányait határozta meg a Budai Márgára települő mészsíszapból, amely üledék még az édesvízi mészkő alsó rétegeiben is helyenként rétegeket, lencsákat alkot. A példányok közt sok szárazföldi formát talált, mindössze egyharmaduk volt vízi életmódot folytató. A felsőbb rétegek változó molluszka faunája a klíma csapadékosabbra válására utal. A tetarata medence mészsíszapos üledékének tekinthető Úri u. 52. lelőhelyre, de szinte minden molluszka előfordulásra jellemző a kis fajsza, nagy egyedszám együttes jelenléte és a nagyméretű fajok hiánya. Sok közöttük a fontos környezetjelző forma. A legfontosabb fajok talán a *Melanoides tuberculata*, a *Helicella obvia*, a *Pomatias elegans*, a *Discus perspectivicus*, a *Nesovitrea hammonis* és a *Helicodonta obvoluta*. Kifejezetten a kemény édesvízi mészkőből csak fúrásokból kerültek elő példányok kőbeles és lenyomatos megtartásban, a barlang mennyezetéről nem. Ezek mind a *Radix peregra* fajhoz tartoznak, de a ma is élő faj víz hőmérsékleti igényét ismerve fontos következtetések vonhatók le jelenlétükből. A begyűjtött több mint 1300 példány kevesebb, mint 10 %-a volt vízi forma, a többi szárazföldi. Összességében a csigafauna meleg száraz éghajlatot és nyílt, füves vegetációjú környezetet jelez, ahol a források víz hőmérséklete 30-35 °C, a tetarata medencéé pedig 20-25 °C lehetett.

A Vár-hegyről (az Úri u. 72. pincéjéből) már Mottl (1942, 1943) írt le orrszarvú féléket, majd Jánossy is beszámolt első itteni gyűjtéseiről (1969). Barátosi (1970) ír a Nagy-labirintus 137. sz. termében talált mamut (*Elephantidae*) zománc-töredékes foglenyomatról.

A molluszkák begyűjtése során több helyszínen (pl. Országház u. 16, 20. és 21, Úri u. 9, Táncsics M. u. 28, Hilton-szálló alapozása, stb.) gerinces lelet is előkerült, melyeket Jánossy (in Krolopp et al, 1976) határozott meg. Összesen 11 lelőhelyen találtak gerinces maradványokat, közülük hét esetben az édesvízi mészkőből, 3 lelőhelyen pedig üregkitöltésekből került elő ilyen fosszília, és 1 lelőhely a folyóvízi kavicsban volt. Találtak medve (*Ursus stehlini*) és más nagy gerinces (pl. szarvasféle) maradványokat is, valamint megtalálták a kardfogú tigris szemfogának töredékét. A finomabb szemcseméretű lencséből sok száz kg-ot iszapoltak át, amelynek eredményeként Jánossy gazdag kisemlős faunát határozott meg: cickányokat, pelét (*Glis glis*), hörcsögöt (*Cricetus cricetus*), pockokat (*Pitymys arvalidenst* és *Microtus arvalist*), és denevéreket. Előkerültek kételtű és hullómaradványok is (elsősorban *Testudinata* fauna), őshód (*Trogontherium*), valamint nagytestű madár (*túzok*) maradványa is. Összességében ez a több mint 50 fajt és számos, csak

genus szinten meghatározható leletet tartalmazó fauna a középsőpleisztocén fiatalabb szakaszára utal.

Egy 2010-es, csőtörés következtében bekövetkezett főteomlás eredményeként a Nagy-labirintus 203-as termébe felvezető lépcsősor felett került elő az édesvízi mészkőből egy újabb, eddig meg nem határozott csontlelet, amire a Burken Kft hívta fel a figyelmemet.

Az őslénytani leletek között nem szokták tárgyalni az ősemberi, előemberi leletanyagot, mert az a régészet tárgykörébe tartozik. Mégis, úgy érzem, a Vár-hegy esetében az áttekintés nem lenne teljes, ha nem emlékeznék meg az emberi leletekről (részletesen l. a régészeti fejezetben).

Az első híradás Kadić Ottokártól (1939) származik, aki 17 db kovaszilánkot gyűjtött az Úri u. 72. pincéjében, az édesvízi mészkő fekéző kavicsos, folyóvízi üledékből. A pattintott kőszerszámokat Vértes (1965) a vértesszőlősi lelettel párhuzamosította, és Budapesti néven, mint paleolit leletet írta le. Maron (1970) említése szerint Haas János, valamint Szabályár Péter (a Szabó József Geológiai Technikum tanulói) is találtak 1964-ben az egyik lelőhelyen megmunkált kovaszilánkokat. Ez a helyszín a Nyelvtudományi Intézet alatt, a 151 sz. barlangterem környékén volt. A kovaszilánkokat az édesvízi mészkőből szedték elő, azok nem a barlangban voltak, hanem a kőzet leülepedésekor kerültek bele, a később keletkezett barlang csupán feltárta azokat. (Haas János szóbeli közlése, 2011).

Tehát bizonyított tény, hogy a mai Vár-hegy területén, valamikor a középsőpleisztocénban az előember is tanyát vert.

Az ősmaradvány anyag kb. jelzi a befoglaló kőzet, így az édesvízi mészkő korát, de Scheuer, 1986 beszámol az általa gyűjtött Vár-hegyi minták Németországban végzett uránsoros, ill. ESR módszerrel történt korhatározása során kapott radiometrikus („abszolút”) koradatokról.

Ezek szerint a Hilton-szálló alapozásánál, az édesvízi mészkő összlet aljából vett minta 350.000 évesnek adódott. A legfiatalabb koradatokat a Palota alatti mészkőre kapták: 160.000-190.000 évet. A forrásműködés ezek szerint — jelentős megszakításokkal — 150.000-200.000 éven át tartott. Ez a relatív geológiai korszak szerint a Mindel-Riss interglaciálisnak, a riss glaciálisnak, ill a riss-würm interglaciális elejének felel meg. (A jégkorszakban a hideg periódusokat hívják glaciálisoknak, és mindegyiket egyes bajorországi folyókról nevezték el. A köztes, melegebb, csapadékosabb periódusokat pedig interglaciálisnak, vagy pluviálisnak hívják). A forrásműködés, így az édesvízi mészkő képződése elsősorban az enyhébb klímájú, csapadékosabb interglaciálisokban zajlott, a működés szünetelése pedig a hidegebb, csapadékszegényebb periódusokra, a glaciálisokra esett. Ezek a fázisok üledékföldtani (szedimentológiai) módszerekkel is kimutathatók (l. feljebb).

Az édesvízi mészkő a Nagy-labirintus legtöbb termében a mennyezet alkotója, sok esetben (pl. 15-ös, 20-as, 137-es, 194-es stb. teremben) látványos oldásformákkal díszített (18, fénykép).

Horusitzky (1938) még **lősz**t is említ, ami az édesvízi mészkövet borítja a Vár-hegyen, de ennek a nyoma ma már nem lelhető fel.



18. fénykép. A Vár-barlang legszebb oldásformái a 137-es (Mamutfogas) terem mennyezetén.

1.5. A termálkarsztos barlangkeletkezés

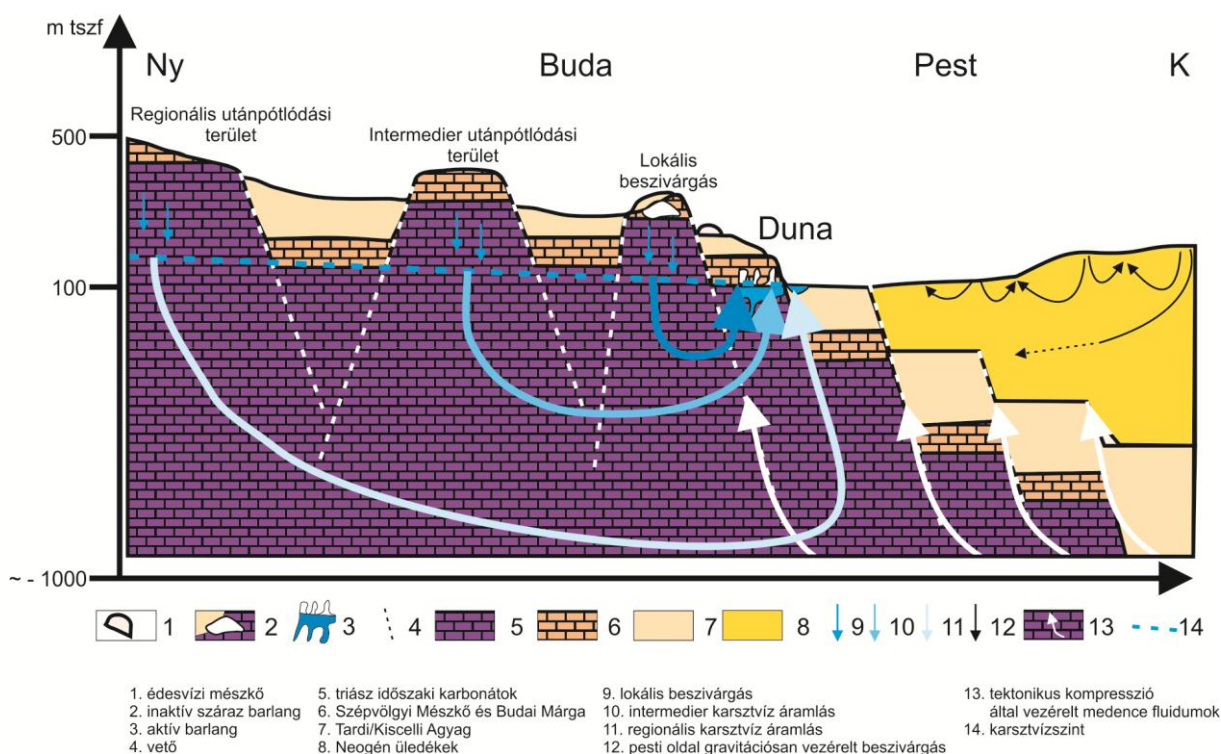
A legtöbb ismert barlang (így pl. az 1995 óta az UNESCO által elfogadott Világörökség részének számító Aggtelek környéki patakos barlangok) hideg vizes keletkezésűek, és tk. földalatti patakmedernek tekinthetők.

A Budai-hegység barlangjai ettől teljesen eltérő módon keletkeztek. A területen kialakult egy hatalmas vízkörzés, amelynek során a csapadékvíz egy kisebb része (a beépítetlen területeken talán egyötöde), amelyet nem használtak el a növények, nem folyt le a felszínen, és nem párologott el, a talajon és a szálban álló karbonátos kőzetek felső, max. néhány méteres, fellazult, feldarabolódott szakaszán, az epikarszton átszivárogva bejut a hegységet alkotó mészkő- és dolomit kőzetváltozatok repedéseibe. Ezekben a repedésekben, hasadékokban lefelé és kelet felé haladva 1000 méternél is nagyobb mélységet érhet el, és átjuthat a Duna vonala alatt a Pesti-síkság alá. Ezt az áramlást a beszivárgási és a megcsapolási területek közti magasságkülönbség, és a két terület vizeinek sűrűségkülönbségben jelentkező eltérő hőmérséklete és eltérő ionkoncentrációja, az ún. hőlift-hatás alakítja ki (Lorberer, 2002).

A beszivárgási területen a lefelé szivárgó víz hőt von el a környezetétől, így fokozatosan egyre melegebb lesz (miközben kismértékben hűti a környezetét). Az áramlási rendszer legmélyebb pontjáról visszafordulva a forrás felé fokozatosan emelkedik, miközben a környezetének hőt ad le, így hőmérséklete csökken (Lorberer, 1987).

A vízkörzési áramlási rendszer tk. 3 különálló rendszert (5, ábra) alkot (Tóth 1963, 2009).

A, *lokális*: a be- és kiáramlási zóna (a felszín kiemelkedésén, ill. belső medencében, völgyben) közel van egymáshoz, gyorsan reagál a külső körülményekre (pl. a csapadék mennyiségének változására), a víz rövid ideig tartózkodik a kőzetekben.



5. ábra. A budai barlangokat létrehozó vízáramlási rendszerek elvi vázlata (Erőss et al, 2010 nyomán módosítva).

B, *intermedier*: a szomszédos lokális rendszereket fogja át, azonban végpontjai nem a fő beszivárgási és megcsapolási területen vannak.

C, *regionális*: lokális és intermedier rendszereket fog közre, az áramlás fő tápterületétől a fő kiáramlási területig tart.

A Budai termálkarszt egy karbonátos kőzetanyagú hegység (a Budai-hegység valamint a Pilis), és egy puha, üledékes anyagokkal kitöltött medence (a Pesti-síkság) határán helyezkedik el.

A Duna-parti forrásokban a *lokális ág* is hozzájárul a források táplálásához. Ez igen rövid utat tesz meg a kőzetben, nem jut el jelentősebb mélységbe, ezért nem is nagyon melegszik fel. Ez a hideg karsztvíz része, nem tekinthető termálvíznek.

A beszivárgó víz intermedier ágat képező része mélyebbre jut el, jobban felmelegszik, és hosszabb utat tesz meg. Ez a komponens csak néhány száz, esetleg néhány ezer év múlva jut ismét a felszínre a források vizének közvetítésével. Ez természetesen, mivel nagyobb mélységbe jutott el, már jobban felmelegedett. Elsősorban ez szolgáltatja hegylábi langyos források vizét (pl. a Lukács-fürdőt tápláló Boltív- és Alagút-forrásokat). Ezt nevezik *intermedier* ágának.

A víz harmadik, a *regionális ág* alkotó része nagyobb mélységbe, jóval 1000 m alá is eljut, és sokkal jobban felmelegszik: akár 60-80 °C-ra is! A Pesti-síkság alatt a triász időszakban keletkezett vízvezető, ill. víztartó rétegek (Földolomit, Dachsteini Mészkő) nagy mélységben helyezkednek el: a Széchenyi-fürdő vizét 1 km-es, a Paskál-fürdő vizét másfél km-es mélységből hozzák fel fúrások (mesterséges kutak) segítségével. A fúrt kutakból származó víz jóval melegebb, mivel gyorsan kerül a felszínre, nincs ideje emelkedés közben lehűlni. Ezek a meleg vizet szolgáltató kutak a József-hegy előterében a Duna teraszán, a Germanus parkban mélyültek, a Gellért-hegy esetében pedig a Gellért rakparttal párhuzamosan, nyugati irányban attól kissé mélyebben, a hegy belsejében haladó, 1970-1977 között létesített táró mellett a nyugati, hegy felőli oldalon. Ezeknek a vizeknek a kora már 10.000-30.000 év. Nem a Föld belsejéből származó, a felszínen még soha sem járt juvenilis

vizek tehát, hanem már részt vettek a felszíni körforgásban, csak nagyon régi beszivárgásból származnak.

Schafarzik (1926) és Kovács-Müller (1980) elképzelése szerint ezek a vízáramlások a Pesti-síkság alatt (talán a vízzáró fedőrétegek nyomása következtében) visszafordulnak nyugat felé, és a Duna jobb partján húzódó törésvonal mentén egy felszálló pályán az erózióbázisra jutnak fel, és források formájában a felszínre lépnek. Emelkedés közben hűlnek, és a különböző források egymással keverednek, és elegyednek a felszíni közvetlen beszivárgással is (tehát a lokális, az intermedier és a regionális ágak vize együttesen adja a források vizét).

A regionális ág meleg (forró) vizének Duna jobb parti eredete azonban nem bizonyított. Ebben részt vehetnek a Pesti-síkság pereméről, pl. a Gödöllői-dombság területéről származó csapadék vizek is. (Eröss et al, 2010). Bár jelenleg ez még nem bizonyított, valószínű, hogy a regionális ágat a Duna bal partján lehulló csapadék is táplálja.

A termálkarsztos barlangok kioldódásának fő tényezője — ma már széleskörűen elfogadottan — a keveredési korrózió (mixing corrosion) (Balázs, 1966, Takácsné Bolner – Kraus, 1989, Nádor, 1992, Kraus, 2001, Leél-Össy 1995). Az már Pávai-Vajna (1931) korszakalkotó munkája óta ismert, hogy a meleg vizek és gőzök-gázok üregkioldó szereppel bírhatnak. A keveredési korrózió fogalmának bevezetése (Laptyev, 1939), ill. ennek a mészkőben kialakult barlangok keletkezésére vonatkozó kiterjesztése (Bögli, 1965) ad igazán jó magyarázatot a „hévizes” barlangok (Leél-Össy S. 1957) keletkezésére.

A Budai-termálkarszt barlangjainak létrejöttét 3 fő tényező segítette elő:

- 1, a megfelelő, karsztosodásra képes kőzetanyag
- 2, az oldódást lehetővé tevő tektonikai szerkezet: a közethasadékok, repedések léte
- 3, a lokális, intermedier és regionális források vizének keveredése.

Természetesen szükség volt arra is, hogy ezek a feltételek folyamatosan, év százazredekken keresztül fennálljanak. A tektonikai irányok mintegy előre kijelölik (preformálják), hol keletkezhetnek barlangjáratok. Termék több tektonikus vonal találkozásakor, kereszteződésekor alakulhatnak ki.

A keveredési korrózió elméletének elterjedése után, Magyarországon is heves szakmai vita bontakozott ki e kérdéskörben, a jellegzetes oldási formák kialakulásának mikéntje körül (Ernst, 1965, Balázs, 1966, Müller 1971, 1974 és 1983, Szunyogh, 1982, 1984 és 1987, Péntek et al, 1998).

Az oldásban a főszerep a szén-dioxidnak jut. A szén-dioxid a vizekben oldódva szénsavat képez, ennek karbonátoldó hatása közismert. Természetesen egy adott mennyiségű szén-dioxid csak egy, az oldóképességének megfelelő mennyiségű karbonátot képes feloldani. Ahhoz tehát, hogy az oldódás folyamatosan fennálljon, folyamatos szén-dioxid utánpótlásra van szükség. Tisztázatlan kérdés volt, hogy honnan származik az oldóképes szén-dioxid?!

A hévizes barlangkeletkezési elmélet elfogadásakor még nem tudták megválaszolni a kérdést, csak megállapították, hogy a feltörő források CO₂ tartalma elegendő a barlangok kioldásához (Leél-Össy S. 1957). Később, pl. Müller, 1971, Kovács-Müller (1980) megpróbált magyarázatot találni erre: úgy vélték, a gyorsan süllyedő medence aljzat meszes, márgás kőzetei metamorfizálódnak, és az ebből származó CO₂-t veszik fel az oldatok.

Véleményem szerint a megoldás abból a közismert tényből vezethető le, hogy a hideg víz több szén-dioxidot tud oldatban tartani, mint a meleg víz. A különböző távasságú repedésekben a felszálló (aszcondens) források emelkedési sebessége eltérő. Amelyik lassabban emelkedik és jobban lehül, van ideje átvenni a fokozatosan egyre hidegebb környezet hőmérsékletét (az alulról érkező oldat melegebb környezetből jön, tehát kisebb mélységbe felérve mindig melegebb az egyre hidegebbé váló környezeténél). A felszín közelébe érő oldat hőmérséklete mindenképpen alacsonyabb lesz, mint a felemelkedés kezdetén volt.

Az oldatokban a szén-dioxid háromféle formában van jelen (Veress, 2004):

a, kötött formában (hidrokarbonát ionban)

b, egyensúlyi szükségletként (oda-vissza alakulás egyensúlyban tartásához, ill. a Ca^{++} koncentráció fenntartásához szükséges)

c, „fölösleges”, agresszív szén-dioxidként.

Amennyiben a CO_2 mennyisége nem elegendő a Ca^{++} ionok oldatban tartásához, az oldat túltelített lesz, és kicsapódás, karbonát ásványkeletkezés történik.

Amennyiben az egyensúly fenntartásához szükségesnél több szén-dioxid van jelen, a „fölösleges” CO_2 a környezet, a befoglaló karbonátos kőzet oldására fordítódik: ettől tágul a kőzetrés, a hasadék, és barlangi járatok jönnek létre.

Mivel nagyobb nyomáson, ill. alacsonyabb hőmérsékleten kevesebb CO_2 is elég ugyanannyi Ca^{++} oldatban tartásához, a fölszálló oldatok (források) hűlése következtében folyamatosan fölös, oldóképes szén-dioxid keletkezik külső kémiai behatás nélkül, csupán a fiziko-kémiai paraméterek változása következtében! (Természetesen, fordított esetben, ha az egyensúly fenntartásához több szén-dioxid szükséges, túltelítetté válik az oldat, és megindul a kiválás, addig, amíg az egyensúlyi állapot létre nem jön).

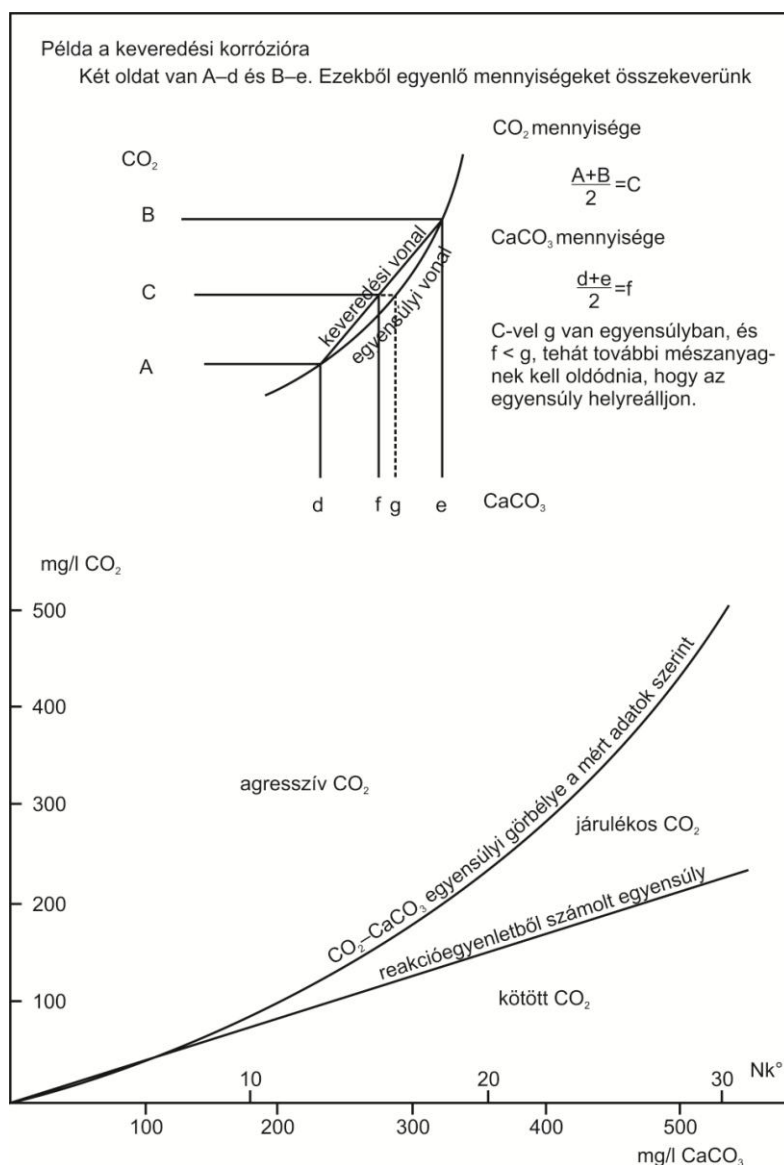
A keveredési korrózió, azaz az újonnan létrejövő keverék oldat karbonátra vonatkoztatott oldóképesége nemcsak a hőmérsékletváltozás hatására következhet be, hanem a különböző ionkoncentrációjú, önmagukban telített vizek elegyedésekor is. Lehet, hogy a kiindulási oldatok összetétele olyan, hogy az új oldat CO_2 igénye kisebb lesz, mint a két eredeti oldat összesített CO_2 igénye: ilyenkor agresszív CO_2 keletkezik, és oldódás következik be. (Csak a kötött CO_2 igény lineáris a Ca^{++} koncentrációval, az egyensúlyi CO_2 igény nem!). Természetesen, bizonyos eltérő ionkoncentrációjú oldatok keveredésekor CO_2 hiány is bekövetkezhet, és akkor kiválás, karbonát ásványkeletkezés lesz.

A folyamatot az alábbi ábra magyarázza el (6. ábra).

Látható, hogy eltérő töménységű karsztvizek keveredésével létrejött oldatban a CO_2 és a CaCO_3 koncentrációja a számtani átlag szerint alakul. Ezt ábrázolja a két pont (A és B pont) közti egyenes. Az egyenesen a jelenlévő CO_2 mennyiségéhez kevesebb CaCO_3 tartozik, mint az egyensúlyi görbe azonos CO_2 -jéhez. Ahhoz, hogy az egyensúly megint létrejöjjön, a kettő különbségének megfelelő CaCO_3 -nak kell feloldódnia. Ez a folyamat tehát a keveredési korrózió, és ez eredményezi a tektonikus hasadékok, barlangjáratok falának oldódását, a folyosó tágulását.

A természetben leggyakoribb, hogy a kétféle keveredési korrózió együttesen következik be. Lehetséges, hogy a kétféle hatás kioltja egymást, de az is, hogy interferencia szerűen erősíti. Fontos tudni, hogy a keveredési korrózió nemcsak aszcendens, hanem deszcendens vizek keveredésekor is bekövetkezhet. Erre vezethető vissza a patakos barlangokban megfigyelhető cseppkő visszaoldódások nagy része, amikor a mennyezetről lelógó sztalaktitokon végigszivárgó cseppkőképző (karbonátban túltelített) oldattól vizes felületű kiválásokat árvízkor eléri az egészen más összetételű, és hőmérsékletű barlangi patak vize, és a kétféle víz elegyedésekor fellep a keveredési korrózió, jelentősen visszaoldva, károsítva a cseppkővet.

A termálkarsztos barlangoknak azonban egyedüli kialakító tényezője (a tektonikus preformáció mellett) a keveredési korrózió. Mivel ezeket a barlangokat az alulról felfelé törő vizek oldják ki, a járatok teljesen függetlenek a felszín topográfiájától. Általában jellemző rájuk a szembeszökő tektonikai preformáltság (lásd előbb), a bonyolult, labirintusos alaprajz, a többszintes járáthálózat, a fluviatilis üledékek alárendelt mennyisége, a gömbfülkék és korróziós üstök gyakorisága, a gyakori és nagymérvű méretváltozás, valamint a jellegzetes, karbonátos-szulfátos ásványtársulás (Leél-Össy, 1997).



6. ábra. A keveredési korrózió magyarázata (Balázs 1965, Veress 2000, Kraus 2001 nyomán).

1.6. A Budai Vár-barlang kialakulása

A Vár-hegy édesvízi mészkő takarójának az aljában jelenleg kb. 4 km barlangjáratot ismerünk összesen (Kadić 1933-as, 10 km-es adata, amit később több szerző, pl. Láng 1958 is átvett, tévedés volt).

Cholnoky (1936) még elsődleges mésztufa barlangnak tekintette az itteni üregeket, ill. a Sváb-hegy felől lezúduló patakok eróziójának tulajdonította létrejöttüket. Kadić O. (1942) szerint az édesvízi mészkövön átszivárgó csapadékvíz oldotta ki a járatokat: „A mésztufa lerakódása után, a benne keletkezett repedéseken és hézagokon át a felszínen összegyűlő víz a mélységbe szivárgott és annak alján részbe oldó, részben pedig vájjó hatásánál fogva létrehozta a szóban levő mésztufaüregeket”. Láng S. (in Pécsi, 1958) Cholnoky nyomán a közzétett egyidősnek (szingenetikusnak) tartotta ezeket az üregeket: „A járatok elsődlegesek, egyidősek a mésztufával, szemben a karsztos és hévvízes barlangokkal”. Marosi (in Pécsi, 1959) öszvér elméletet alkotott: szerinte a Vár-hegyen „Az édesvízi mészkő már eredetileg úgy rakódott le, hogy igen sok üreg maradt benne”. Ezeket tekintette elsődleges barlangoknak, majd „A hévforrásműködés azonban később is felújult. A hévvizek ekkor már a korábban lerakódott édesvízi mészkő meglévő üregein keresztül törtek a felszínre, és közben

oldással tágították a járatokat. Így bizonyos vonatkozásban a barlangrendszer hévvizes eredetű”. Berhidai (in Schafarzik et al, 1964) visszatér Cholnoky és Láng klasszikus magyarázatához, és elsődleges mésztufa üregeknek tekinti a Vár-barlangot. Ezzel szemben Horusitzky (1939) már jóval korábban azt a véleményét hangoztatta, hogy amikor a forrásvíz már nem tudott feltörni az édesvízi mészkő tetejéig, a mészkő és a márga határán keresett utat magának, és ott „kimosta” a mészkő összlet alsó, laza rétegeit. Vele értett egyet Kerekes (1940) is. Kordos (1969, 1976 in Krolopp, et al) poligenetikus keletkezésről beszél: már kémiai oldással magyarázza keletkezésüket, de – Jakucs, 1957, akkoriban divatos elméletének megfelelően - szerepet tulajdonít a Budai Márgát borító kavicsanyag eróziós hatásának is. Sőt, alárendelten előforduló elsődleges mésztufa barlangokat is említ. Takácsné Bolner (in Székely et al, 2003) tagadja a mésztufabarlang jelleget, és azt írja: „jellegzetes gömbüstös oldásformái már megszilárdult kőzetben történt utólagos üregképződést jeleznek”. Szabylár (2004) „a mészkőpaplan alsó szintjében meghúzódó vízmosta üregekről” beszél, diplomatikusan nem pontosítva a víz jellegét, eredetét.

Álláspontom szerint ez a barlang éppen olyan termálkarsztos barlang, mint a Rózsadombon (pl. Pál-völgyi-barlang), vagy a Gellért-hegyen (pl. Citadella-kristálybarlang) ismert többi, ma már összesen jóval 45 km fölötti hosszúságban feltárt barlang.

Mégis, alapvető különbségek vannak a Vár-barlang és a fent említett többi budai barlang között. A különbség elsősorban a befoglaló kőzetben, és a barlang korában van. A létrehozó tényező (az egymással keveredő, a nagy vízkörzéshez kapcsolódó aszcendens vizek által létrehozott keveredési korrózió) azonban azonos.

A Rózsadomb körzetében néhány százezer éve a barlangkeletkezési zónában (valószínűleg a karsztvíz felszíne alatt nem sokkal) elsősorban a Szépvölgyi Mészkő tartózkodott, így ebbe a kőzetbe vájták a források a járataikat, amelyek néha lehúzódnak a triász időszakban keletkezett fekübe (a József-hegyi-barlang és a Mátyás-hegyi-barlang esetében), ill. felnyúlnak a fedő Budai Márga meszes változatába, a bryozoás márgába (az összes Rózsadombi nagybarlang esetében) is. Speciális a helyzet a Gellért-hegyen: itt a Fődolomitra sok helyen a Budai Márga települ, és a Szépvölgyi Mészkő szinte mindenhol kimarad. A fiatal forrásbarlangok (pl. a Gül Baba- vagy a Mátyás-forrás barlangja, vagy az Ősforrás hasadéka a hajdani Sáros-fürdőben) így a dolomitban keletkeztek – a kőzet kifestősége következtében természetesen jóval szerényebb méretekben, és a nagyobb üregek (Sziklakápolna, Citadella-kristálybarlang) teljes egészében a márgában (természetesen a mészmárgának minősülő „bryozoás márgában”) jöttek létre.

Ezekkel a helyszínekkel szemben a Vár-hegyen a dolomit több száz méter mélyen található, a rátelepülő márga pedig nem a típusos bryozoás márga: a BME-n 1993-ban végzett elemzések szerint általában 60 % körül mozog a kalcit tartalma (Hajnal, 2003), bár ők is, és Sztrókay (1932) találtak ennél meszesebb mintát is (valószínűnek tartom, hogy ezek a meszesebb, sekélyebb vízben keletkezett, és tengeralatti csuszamlással átülepedett allodapikus padok anyagai voltak). Nem is lehet ez igazi bryozoás márga, hiszen az átmenetet képez a Szépvölgyi Mészkő és a típusos Budai Márga között, (Wein, 1977 nem is különítette el e két kőzetet, viszont a Budai Márgát tőlük külön tárgyalta és ábrázolta), és így a márga összlet alján helyezkedik el. A Vár-hegyen pedig a márga/édesvízi mészkő határ már több mint 200 méterrel van a dolomit/márga határ felett! Ahol a barlangban nem burkolták le teljesen a márga oldalfalakat (pl. a 155-ös kis teremben) látható, hogy az (jelentősebb agyagtartalma miatt) sokkal puhább, mint amit a rózsadombi barlangok felső részein találunk.

A különbség a Rózsadombhoz képest a forrásműködés helyszínében is megmutatkozik: a Vár-hegy esetében a források az üregképződésre nem hajlamos, magasabb agyagtartalmú márga repedésén áttörve jelentős üregképzés nélkül érkeztek a felszínre, és a mélyebb régióból hozott karbonát tartalmukat terítették szét édesvízi mészkő formájában a felszínen. Ezzel szemben a Rózsadomb környékén a felszínhez közeledve jelentős belső

kubatúrával rendelkező jártrendszert oldottak ki, és főleg a kioldott járatok helyén volt kőzet mésztartalmát rakták le kisebb forráskúpok formájában a felszínen (József-hegyi-kilátó, Kis-Mátyás-hegy, Apostol u, Bimbó út, stb.). A Rózsadombon az erózióbázis mélyebbre helyeződésével a forrásműködés elapadt. A Vár-hegyen, amikor csak kicsit húzódtott lejjebb a megcsapolási szint, és már a hidraulikai adottságok következtében nem tudott a saját maga által korábban lerakott édesvízi mészkő fölé emelkedni a forrás vize, annak alján oldott ki üregeket, a fekü márga (vagy folyóvízi összlet) fölött közvetlenül. Néhány esetben átmenetileg még magasabbra is törhetett, így hozta létre pl. a 2010. májusában a Mátyás-templom főbejárata előtt megtalált (évszázadokkal korábban már ismert, és a középkor embere által jelentősen átalakított, majd később félig eltömött) Nagybaldogasszony-barlang felszín közeli, teljes egészében a mészkőben lévő termeit (19. fénykép).



19. fénykép. A Nagybaldogasszony-barlang első terme.

Sőt, a gázcsőfektetési munkálatok során 2010. tavaszán látható volt, hogy az úttest alatt 1 méterrel húzódnó édesvízi mészkő felszínén is vannak oldásos nyomok, vízfeltörési helyek (20. fénykép). Hasonló a helyzet a Schulek-lépcső alatt is, ahol az édesvízi mészkő alja fölött kb. 2 méterrel találunk kis barlangüreget, amelynek a mennyezetében látványosak az oldásformák (21. fénykép). Scheuer (1986) szerint ezek oldalirányban „szőkevény forrásokként” fejtették ki barlangképző tevékenységüket. Tehát — egyetértve Takácsné Bolner, in Székely, 2003 álláspontjával — a Vár-barlang eredeti természetes részeit (a Cserszegtomaji-kútbarlanghoz hasonlóan) réteghatár-barlangnak tekinthetjük.



20. fénykép. Hévízes oldásnyomok az édesvízi mészkő felszínén, a Szentháromság téren az úttest alatt (2010. június).



21. fénykép. Oldásos barlangüreg az édesvízi mészkőben a Schulek-lépcső alatt.

Amennyiben a Vár-barlang üregei elsődleges mésztufaüregek lennének (mint pl. a Lillafüredi Anna-barlang, amelynek egymástól különálló termeit szintén mesterséges tárokkal kötötték össze), a barlangüregek nem a mészkő alján, hanem a belsejében fordulnának elő. Az említett Nagyboldogasszony-barlangnak, amely ennek a kritériumnak megfelel, ugyanolyan a formakincse, mint a többi termálkarsztos üregnek: eróziós gömbüst maradványok jellemzőek rá (sokat a termék átalakításakor levéstek, ill. megcsonkítottak). Elképzelhető, persze, hogy voltak eredetileg elsődleges mésztufa üregek is a Vár-hegy édesvízi mészkövében, amiket a későbbi hévízműködés tágított, formáit ma divatos kifejezéssel „felülírta”, de erre semmilyen bizonyíték nincs! Kijelenteni tehát, hogy voltak ilyen üregek (l. feljebb), szerintem nem megalapozott. Ilyen üregeket erős lejtésű területeken zár magába a lefolyó, karbonátban gazdag forrásvízből kiváló mészkő (l. pl. Plitvice példáját). Bár Krolopp et al (1976) bebizonyította a Vár-hegyi édesvíz mészkő tetarátás jellegű képződését, és néhány méteres szintkülönbség bizonyítható, de az is igazolható, hogy nagy esést biztosító, jelentős szintkülönbség nem volt a mészkőpaplan képződésekor. A Palota alatti kőzetben nem ismerünk barlangüregeket (csak teljes egészében mesterséges járatrendszer). Ezen a déli részen, ahol a mai Szt. György tér környékén több méteres vízeséses lépcsők is voltak (Dénes, 1975), már elképzelhető ilyen jellegű elsődleges barlangüreg. Ilyent azonban jelenleg nem ismerünk: a Vár-barlang valamennyi termében, amely természetes eredetű, kisebb gömbfülke füzereket, korróziós gömbüstöket találunk.

Ezek az oldásformák azért is fontosak, mert rávilágítanak, milyen is lehetett a Vár-barlang eredeti állapotában.

A Vár-barlang üregeit a középkor embere találta meg kútásás közben (részletesen l. a történeti fejezetet). Az egyes kis barlangokat azonban már akkor átalakították: tárolásra csak úgy voltak alkalmasak, ha az aljukat lemélyítették. Mivel a fekvés a jelentős agyagtartalmú Budai Márga (vagy a folyóvízi összlet) volt, a puha kőzetben könnyű volt az üregeket kitágítani. Így ma már nehéz az átalakítás előtti természetes belméretet rekonstruálni. Valószínűnek tartom azonban (egyetértve Takácsné Bolner in Székely et al, 2003 álláspontjával), hogy a barlangjáratok nagy része eredetileg alacsony, csak kúszva, esetleg négykézláb járható „terem” lehetett (már csak az agyagos márga kisfokú oldhatósága miatt is). Elképzelhető azonban, hogy az olyan nagyobb termék, mint a 10-12 méteres 151-es számú terem eredeti belmagassága is olyan volt, hogy kiegyenesedve lehetett volna járni benne, de erre nincs bizonyíték. Scheuer (1986) feltételezése azonban az esetleges 4-5 méteres belmagasságról teljesen irreális. A 192-es és 169-es termék között sok a burkolatlan falfelület. Itt az oldásos formákat mutató édesvízi mészkő anyagú mennyezet alatt láthatjuk a (jobbára folyóvízi összletnek minősíthető) oldalfalakat is. Ezeken a falakon világosan megfigyelhető, hogy a forrásvizek 1 méternél mélyebben sehol sem mélyültek a mészkőbe, a 2,5 méteres belmagasság mellett az oldalfalak anyaga nagyrészt folyóvízi törmelékes üledék, nem mészkő. A kétféle üledékes kőzet határfelülete jobbára remekül látható.

Különösen a múlt század harmincas éveiben végzett átalakítások, oldallefalazások tették lehetetlenné a pontos rekonstrukciót: napjainkban szinte a Vár-barlang teljes egésze 2-3 méter közötti, egységes belmagasságú járatrendszer, aminek csak néhány helyen (pl. a 153-as, ill. a 169-192. terem között) látszik az oldalfala, csak a főtében vizsgálható a kőzet (többnyire, a természetes üregek esetében pedig mindig az édesvízi mészkő). Így teljes mértékben egyet kell érteni Scheuer (1986) álláspontjával: „A budai Vár-hegy barlang-pincerrendszere a mai állapotában jelentős mértékben antropogén eredetű, mert az egykori üregeket, barlangfolyosókat és termeket mesterségesen kibővítették”.

A ma meglévő járatok egy része már teljesen mesterséges (pl. a 37-es lejtakna, a 134-es bejárati táro). Egy részük nem is édesvízi mészkőben, hanem a márga és a mészkő közötti, nem mindenhol jelenlévő, az Ős-Ördög-árok által lerakott folyami összletben (pl. a 197, 198, 200-as termék esetében, vagy a Bécsi kapu tér alatti rendszer nagy részében) került kivésésre:

van, ahol a vésőnyomok is szépen látszanak a mennyezeten (pl. a 193-as és a 199-es teremben).

A Nagy-labirintus a II. világháború előtti és alatti kiépítéseknek köszönhetően jött létre (részletesen I. a történeti fejezetben). Ma is vannak azonban tucatszám egymástól független kisbarlangok (pl. a Fortuna és a Táncsics M. utcai házak pincéi alatt), amelyek csak a fölöttük álló ház pincéjén keresztül közelíthetők meg, a többi barlangteremből nincs ide átjárás. Ezek közül messze a legszebb, leglátványosabb oldásformákat a Bécsi kapu tér sarkán épült HAPIMAG-szálló alatt (ill. onnan a Fortuna utca alá nyúlva) ismerjük. Föltűnő, hogy az utcahálózat követi a barlangüregek elhelyezkedését (Hajnal, 2003). Fontos azonban, hogy ne keverjük össze az okot és az okozatot! Úgy gondolom, előbb alakult ki az utcahálózat, és aztán fedezték fel a házakból fűrt kutak mentén a barlangüregeket, így az összekötő folyosók is szükségszerűen párhuzamosak lettek az utcákkal, sok esetben alattuk haladnak.

A Vár-barlang járatainak túlnyomó többsége tehát az édesvízi mészkő és a Budai Márga, ill. az édesvízi mészkő és kavicsos terasz hordalék, ill. meszes homokos ártéri üledék határán oldódott ki a keveredési korrózió segítségével azután, hogy a források vize már nem érte el a korábban lerakott édesvízi mészkőpaplan felszínét. Kisebb mérvű üregképződés az édesvízi mészkő összletben is történt (valószínű, hogy ezeket a kis üregeket még nem ismerjük teljes egészében), elsősorban a központi forrásműködés, a mai Szentháromság tér közelében. Itt már korábban is került elő felszín közeli, a mészkőben kioldódott üreg (pl. a Hilton-szálló mellett és alatt).

Ezeknek az üregeknek a korát az édesvízi mészkő radiometrikus kora ismeretében (Scheuer, 1986, Scheuer-Schweitzer 1988) kb. 150.000-250.000 év közöttire tehetjük.

További különbség a Vár-barlang és a rózsadombi barlangok között, hogy az előbbiben nem találunk sem hévizes lerakódást, sem természetes cseppköveket. Az egész barlangban nagyon elterjedt, hogy a sokszor nagy, több dm-es gömbüstök csupaszon állnak (22. fénykép). Cseppkövek (szalmacseppkőszerű sztalaktitok) jobbára a téglaboltozatról, terméskő- és beton boltívekről (23. fénykép) lógnak le (pl. a 136-os és a 26-os teremben). Állócseppkő (24. fénykép), azaz inkább 1-2 cm magas „sztalagmit embrió” (a beton aljzaton) nagyon kevés helyen figyelhető meg (pl. a 136-os, a 130-as és a 26-os teremben). Nyomokban észlelhetünk kalcitbevonatokat, kalcit teléreket és borsókőszerű apró képződményeket.



22. fénykép. Képződménymentes gömbfülke a 10-es számú folyosó mennyezetén.



23. fénykép. Sztalaktitok a 26-os számú terem terméskővel burkolt mennyezetén.



24. fénykép. Állócseppkő a betonboltív alatt a 136-os (Mamutfogas-) teremben.

Mivel a várban a régi házak alatt a pincék sokszor 2 vagy 3 szintben helyezkednek el, az alsó pedig már az átalakított, eredeti barlangterem, a leburkolt felületek miatt sokszor azt sem lehet megállapítani, hogy hol kezdődik a barlang, és mi a teljesen mesterséges pince?

Ezért nevezték ezeket találó módon „pincebarlangoknak”, vagy „barlangpincéknek” (Kadić O. (1933, 1934, 1939, 1942). A mennyezet részletes átvizsgálása után azonban azt kijelenthetem, hogy a Nagy-labirintus járatainak túlnyomó része eredetileg is természetes barlangüreg volt, amit később kisebb-nagyobb mértékben átalakítottak, kibővítettek, mesterséges járatokkal toldottak meg, ill. kötöttek össze. Így alakult ki (több független rendszerrel, így pl. a Dísz tér alattival, vagy a Bécsi kapu tér alattival összeköttetésben nem levő) egy összefüggő, 3300 méteres, fokozottan védett járatrendszer, amit Budai Vár-barlangnak hívnak, függőleges kiterjedése (a Futárfolyosókat nem számítva) 15 m, a közhiteles Országos Barlangnyilvántartásban a kataszteri száma 4762/1 (Takácsné Bolner, in Székely, 2003).

1.7. Irodalom

- Balázs D. (1966): A keveredési korrózió szerepe a karsztosodásban. – Hidrológiai Közlöny, 4. 179-185.
- Balla Z. és Dudko A. (1990): Folded Oligocene Beds in Budapest.- Acta Geologica 33., 31-42.
- Barátosi K. (1970): Mammutfog lenyomat a Budai Vár-barlangban.– Hidrológiai Tájékoztató 1970/VI. 189.
- Báldi T. (1974): A kiscellien, egerien és eggenburgien paratípusaként javasolt Budafok-2 szelvénye és makrofaunája. – Földtani Közlöny 104., 40-59.
- Báldi T. (1983): Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 p.
- Báldi T., B. Beke M., Horváth M., Kecskeméti T., Monostori M., Nagymarosy A. (1976): A Hárshegyi Homokkő kora és képződési körülményei.- Földtani Közlöny 106., 353-386.
- Báldi T., Nagymarosy A., Horváth M., Oravecz J. (1980): Jelentés a Közraktár utcában mélyült fúrás terciér rétegsorának biosztratigráfiai vizsglatáról. – Kézirat, Országos Földtani és Geofizikai Adattár, Budapest.
- B. Beke M (1972): The nannoplankton of the Upper Eocene Bryozoan and Buda Marls. – Acta Geol Sci. Hung. 16. 211-228.
- B. Beke M (1977): A budai oligocén rétegtani és fáciestani tagolódása nannoplankton alapján. – Földtani Közlöny, 107, 59-89.
- Bene Z., Kovács L-né, Mednyánszky M. (1998): város a vár alatt. – Budavári Önkormányzat, 155 p.
- Berhidai Gy. (1964): Budapest barlangjai (In: Schafarzík F., Vendl A., Papp F.: Geológiai kirándulások Budapest környékén). – Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem kiadványa, Budapest, 83-95.
- Beudant F. S. (1822): Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. Tome I-IV. Paris
- Boda J. – Monostori M. (1973): Üledékmozgási jelenség a budai márgában. – Földtani Közlöny, 103, 199-201.
- Bogsch L. (1929): Adatok a kiscelli agyag újlaki és pasaréti feltárásainak ismeretéhez. – Kézirat, Budapest, ELTE, 29 p.
- Bögli, A. (1965): The role of corrosion by mixed water in cave forming. – in Stekl, O. (ed.): Problems of the Speleological Research, Czechoslovakia. – Academy of Science, Prague, 125-131.
- Cholnoky J. (1936): A budai Vár-hegyi barlangok. – Barlangvilág/6. 12., 10-18.
- Cholnoky J. (1941): A cseppkő és a mésztufa. – Barlangvilág/11. 1-4.
- Dénes Gy. (1975): A budai Vár-hegy forásmészkő takarójának kiterjedése déli irányban.– Kézirat, Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat, 5 p.

- Dudich E. jun (1959): Paläogeographische und paläobiologische Verhältnisse der Budapester Umgebung im Obereozän und Unteroligozän. – Ann. Univ. Sci. Budapestiensis de Rolando Eötvös nom. Sec. geol. 2, 53-87.
- Ernst L. (1965): A keveredési korrózió kérdéséhez. – Karszt és Barlang 1965, 61-63.
- Erőss A., – Mádl-Szőnyi J. - Csoma A. É. (2010): The effects of mixed hydrothermal and meteoric fluids on karst reservoir development, Buda Thermal Karst, Hungary. EMR Final Report, SIEP Rijswijk. 120 p.
- Esteban M, Budai T, Juhász E, Philippe L. (2009): Alteration of Triassic carbonates in the Buda Mountains - a hydrothermal model.– Central European Geology, Vol 52/1, 1-29.
- Ferenczy I. (1925): Adatok a Buda-Kovácsi-hegység geológiájához.- Földtani Közlöny, LV. 196-211.
- Fodor L. – Magyarai Á. – Fogarasi A. – Palotás K. (1994): Tercier szerkezetfejlődés és késő paleogén üledékképződés a Budai-hegységben. – Földtani Közlöny 124/2, 130-305.
- Gyalog L. (1996): A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása.– MÁFI alkalmi kiadvány, 171 p.
- Haas J. (2004): Triász.- ELTE, Eötvös Kiadó, 384 p.
- Hajnal G. (2003): A budai Vár-hegy hidrogeológiája. – Akadémiai Kiadó Budapest, 128 p.
- Hantken M. (1868): A kiscelli tállyog foraminiferái.- Földtani Társulat Munkálatai, IV. 75-96.
- Hantken M (1871): A budai Hunyadi János úton feltárt márgarétegek faunája. – Földtani Közlöny 1, 57.
- Hantken M. (1873): A Budai Márka.- A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 3., 167-191.
- Hantken M. (1875): A Clavulina szabói rétegek faunája.- Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve IV, 1-82 p.
- Hofmann K. (1871): A Buda-kovácsi-hegység földtani viszonyai. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 1., 199-272.
- Hofmann K. (1873): Adalék a Buda-kovácsi-hegységmásodkori és régebbi harmadkori képződései puhány faunájának ismeretéhez. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 3, 193-215.
- Horusitzky H. (1937): A budai Vár-hegy csuszamlási okairól új megvilágításban. – Földtani Közlöny, 67. 101-109.
- Horusitzky H. (1938): A várkerti melegforrás.- Hidrológiai Közlöny, 18. 1-8.
- Horusitzky H. (1939): Budapest Duna – jobbparti résznek geológiai viszonyai.– Hidrológiai Közlöny, 18. 1-404.
- Jakucs L. (1957): Aggtelek. – Sport Lap- és Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 317 p.
- Jánossy D.(1969): Stratigraphische Auswertung der europäischen mittelpleistozänen Wilbertierfauna.- Ber –DeutschGes., Geol.Wiss., A. Geol.paläont. 14. Bd. 4. Heft.
- Kadić O. (1933): Beszámoló a várbeli pincebarlangok kutatásáról.- Barlangvilág 3. 14-20.
- Kadić O. (1934): A budavári pincebarlangok jelentősége.- Természet, 30, 220-223.
- Kadić O. (1939): A budavári barlangpincék földtani viszonyai.- Akadémiai Értesítő, 1-21.
- Kadić O. (1942): A budavári barlangpincék, a Vár-hegyi barlang és a Barlangtani Gyűjtemény ismertetése. – Barlangvilág 12., 49-75.
- Kaszanitzky F. (1956): Az alsóoligocén (hárshelyi) homokkő ásvány-kőzettani vizsgálata. – Földtani Közlöny, 86. 244-256.
- Kele S. (2009): Édesvízi mészkövek vizsgálata a Kárpát-medencéből.- PhD értekezés, kézirat, ELTE, Budapest, 176 p.
- Kele S. (2011): A rózsadombi édesvízi mészköveinek U/Th sorozatos kormeghatározása és stabilizotóp-geokémiai vizsgálata. – Földtani Közlöny, 141/3, 293-313.

- Kele S., Demény A., Scheuer Gy., Chuan-Cou Shen, Hong-Wei Chiang (2009): U-series dating and isotope geochemical study of the Gellért Hill (Budapest) Travertine. – Central European Geology, Vol. 52/3-4, 199-224.
- Kerekes J. (1940): A budavári barlangpincék. – Természettudományi Közlöny 72., 129-133.
- Kessler H. (1971): A budai Vár-barlangban végzett hidrológiai mérések értékelése. – Kézirat, Budapest, FÖMTERV
- Kéz A. (1933): A budai Vár-hegy terrasz kavicsa. – Földrajzi Közlemények 61., 266-268.
- Kleb B. (szerk.) (1993): Közettani, tagoltsági, közetfizikai vizsgálatok, földtani reambuláció és paleokarszt elemzés. – Kézirat, BME 700 p.
- Koch A. (1871): A Szentendre-Visegrádi és a Pilis hegység leírása. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 1, 141-198.
- Kordos L. (1969): A budai Vár-hegy és a Vár-barlang földtani viszonyai. – Karszt és barlang, 47-50.
- Korpás L., Fodor L., Magyarai Á., Dénes Gy., Oravecz J. (1999): A Gellért-hegy földtana, karszt- és szerkezetfejlődése. – Karszt és Barlang 1998-1999, 57-94.
- Koczur H. – Mock R. (1991): New Middle Carnian and Rhaetian conodonts from Hungary and the Alps. Stratigraphic importance and tectonic implications for the Buda Mountains and adjacent areas. – Jahrbuch Geol. Bundesanst., 134/2, 271-297.
- Kovács J. – Müller P. (1980): A Budai hegyek hévizes tevékenységének kialakulása és nyomai. – Karszt és Barlang, 93-98.
- Kraus S. (2001): Barlangföldtan. – Szerző kiadása, Budapest, 210 p.
- Kroplopp E., – Schweitzer F., – Scheuer Gy., – Dénes Gy., – Kordos L., – Skoflek I., – Jánossy D. (1976): A budai Vár-hegy negyedkori képződményei. – Földtani Közlöny, 106, 193-228.
- Laptyev, F. F. (1939): Агрессивное действие воды на карбонатные породы, гипсы и бетон. – Кarszt. Геофиз., Москва
- Láng S. (1958): Budapest és környékének geomorfológiája (in Pécsi /szerk/: Budapest természeti képe). – Akadémiai Kiadó, Budapest, 149-247.
- Leél-Őssy Cs., – Leél-Őssy Sz., – Adamkó P. (2007): A Citadella-kristálybarlang. – Karszt és Barlang, 67-78.
- Leél-Őssy S. (1957): A Budai-hegység barlangjai. – Földrajzi Értesítő, VI, 155-167.
- Leél-Őssy Sz. (1995): A budai Rózsadomb és környékének különleges barlangjai. – Földtani Közlöny 125/3-4, 363-432
- Leél-Őssy Sz. (1997): A Jószeff-hegyi-barlang geológiai viszonyai, és a Rózsadomb környéki termálkarsztos barlangok genetikája. – Kandidátusi értekezés, kézirat, MTA, Budapest, 114 p.
- Lorberer Á. (1987): Földtani felépítés. – In Maucha et al.: Hidrogeológiai szakvélemény a Rózsadomb környékének komplex vizsgálatához). – Kézirat, VITUKI Hidrológiai Intézet, Budapest, 3-39.
- Lorberer Á. (2002): Budapest hévizei mérnökgeológiai szemmel. – Alagút és Mélyépítő szakmai napok „Millennium után, Európával, jövőnk környezetéért” konferencia, Eger, 71-78.
- Lőrentsey I. (1903): Pteropodás márga a budapesti óharmadkori képződményekben. – Földtani Közlöny, 33. 472-475.
- Magyarai Á. (1995): Késő eocén hidraulikus breccsásodási jelenségek a Budai-hegység D-i részén. – Földtani Közlöny, 124/1, 89-107.
- Majzon L. (1940): A bükkszéki mélyfúrások. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 34. 253-259.
- Maron F. (1970): Őskori kemping a Vár-hegyen. Delta, 4/8, 9-11.

- Marosi S. (1959): A Budai-hegység barlangjai és felszíni karsztos formái (in Pécsi /szerk/: Budapest természeti képe).- Akadémiai Kiadó, Budapest, 131-161.
- Monostori M (1975): Ostracodák az óbudai tardi kifejlődésből.- Őslénytani Viták 22, 81-87.
- Mottl M. (1942): Adatok a hazai ó- és új-pleisztocén folyóteraszok emlősfaunájához. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 36/II. 1-70.
- Mottl M. (1943): A budavári barlangpincék ó-pleisztocén emlősfaunája. – Barlangvilág 12., 88-89.
- Müller P. (1971): A metamorf eredetű szén-dioxid karsztkorróziós hatása. – Karszt és Barlang 1971/II, 53-56.
- Müller P. (1974): A meleg forrás-barlangok és a gömbfülkék keletkezéséről. – Karszt és Barlang 1974/I, 7-10.
- Müller P. (1983): Válasz Ernst Lajos kritikai megjegyzésére. – Karszt és Barlang, 1983, 49.
- Nádor A. (1992): Palaeokarstic features in Triassic-Eocene carbonates: Multiple unconformities of a 200 million year karst evolution, Buda Mountain, Hungary. – Zbl. Geol. Palaeont., Stuttgart, Teil I. H. 11/12 1317-1329
- Nagymarosy A. (1974): Az Észak-budai kiscelli agyag köztrétegtani és fáciestani feldolgozása.- Kézirat, ELTE szakdolgozat
- id. Noszky J. (1939): A kiscelli agyag Molluszka-faunája. I. Lamellibranchiata. – Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 32. 19-46.
- id. Noszky J. (1940): A kiscelli agyag Molluszka-faunája. II.-Loricata, Gastropoda, Scaphopoda.- Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 3. 1-80.
- Pávai-Vajna F. (1931): A forró oldatok és gőzök-gázok szerepe a barlangképződésnél. – Hidrológiai Közlöny 21, 115-122
- Pávai Vajna F. (1936): A Tabán új termális gyógyforrásai.- Hidrológiai Közlöny 16, 1-16.
- Papp F. (1936): A budai Vár-hegy. – Földtani Értesítő 1., 69-71
- Pécsi M. (szerk.) (1958): Budapest természeti képe.- Akadémiai Kiadó, Budapest, 744 p.
- Pécsi M. (szerk.) (1959): Budapest természeti földrajza.- Akadémiai Kiadó, Budapest, 416 p.
- Péntek K., – Szunyogh G., – Veress M. (1998): A keveredési korrózió egyenleteinek algebrai megoldása. – Hidrológiai Közlöny, 233-239.
- Peters K. (1857): Geologische studien aus Ungarn I. Die Umgebung von Ofen.- Jahrbuch der kaiserlichen und königlichen Reichsansalt, Wien 8. 308.
- Raincsák Gy-né (2000): A Budapest 4. sz. metróvonal és környezetének földtani viszonyai. – Földtani Kutatás 37, 4-19.
- Schafarzik F. (1882): A budai Vár-hegyben talált pisolith-telepről. Földtani Értesítő 3. 99-102.
- Schafarzik F. (1926): Budapest székesfőváros ásványvíz forrásainak geológiai jellemzése és grafikus feltüntetése.- Hidrológiai Közlöny, 4-6, 145-20.
- Schafarzik F. – Vendl A. (1929): Geológiai kirándulások Budapest környékén. – Stádium, 341 p.
- Schafarzik F., – Vendl A., – Papp F. (1964): Geológiai kirándulások Budapest környékén. – Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Budapest, 224 p.
- Scheuer Gy. (1986): A budai Vár-barlang geológiai vizsgálata, geológiai állapotfelmérés. – Kézirat, Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat, Budapest, 72 p.
- Scheuer Gy., – Hertelendi E., – Szőőr Gy., – Schweitzer F., – Sümegi P. (1993): A magyarországi Quarter és neogén édesvízi mészkővel termoanalitikai és izotópgeokémiai elemzése fácies és rétegtani értékeléssel. – Hidrológiai Közlöny 73/5. 298-307
- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1973a): A karsztvíz eredetű mészkövek csoportosítása. – Földrajzi Értesítő, XIX/3. 356-360.

- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1973b): A magyarországi travertino összletek képződésének fázisai a negyedkorban. – Földrajzi Közlemények 21., 141-144.
- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1974): Új szempontok a budai hegység környéki édesvízi mészkőnek képződéséhez. – Földrajzi Közlemények 22., 113-133.
- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1980): A budai termál és karsztforrások fejlődéstörténete a felsőpánnontól a holocénig. – Hidrológiai Közöny 60, 223-244.
- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1988): A Gerecse és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei. – Földrajzi Tanulmányok, 20
- Schréter Z. (1909): Barton emeletbeli nummulites-es mészkő előfordulása a Gellért-hegyen. – Földtani Közöny 39, 400-401.
- Schréter Z. (1909): Harmadkori és Pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budai hegyekben. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, XIX. 14-219?
- Sierralta, M., – Kele, S., – Melcher, F., – Hambach, U., – Reinders, J., R., – Gelder, R. (2010): Uranium-series dating of travertine from Süttő: Implications for reconstruction of environmental change in Hungary. – Quaternary International 222, 178-193.
- Szabályár P. (2004): Föld alatti Magyarország. – Panoráma, Budapest, 208 p.
- Szabó J. (1858): Pest-Buda környékének földtani leírása. – Kéziratos jelentés, MTA, Pest
- Szabó J. (1879): Budapest geológiai tekintetben. – A magyar orvosok és természetvizsgálók 1879. évi vándorgyűlésének évkönyve Budapest.
- Székely K. (2003): Magyarország fokozottan védett barlangjai. – Mezőgazda, Budapest, 426 p.
- Szontagh T. (1908): A budai Vár-hegyi Alagút hidrogeológiai viszonyai. – Jelentés a Vár-hegyi Alagút vízesedésének okairól. Kézirat, Budapest, 23p.
- Szontagh T. et al (1909): A budai Vár-hegyi alagút vízmentesítése és helyreállítása. – Második jelentés, Kézirat, Budapest, 7 p.
- Sztrákos K. (1974): Paleogene Planktonic Foraminiferal Zones in Northeastern Hungary. – *Fragm. Min. et Pal.* 29-81.
- Sztrókay K. (1932): A Budai Márga közettani vizsgálata. – Földtani Közöny, 81-121.
- Szunyogh G. (1982): A hévizes eredetű gömbfűlkék kioldódásának elméleti vizsgálata. – *Karszt és Barlang*, 83-88.
- Szunyogh G. (1984): A gömbfűlkék kondenzvíz-korróziós kialakulásának elméleti-fizikai leírása. – *Karszt és Barlang*, 19-24.
- Szunyogh G. (1987): A hévizes eredetű gömbfűlkék víztükör alatti kioldódásának elméleti vizsgálata. – *Karszt és Barlang* 1987, 29-31.
- Takácsné Bolner K. (2003): Budai Vár-barlang (in Székely K.: Magyarország fokozottan védett barlangjai). – Mezőgazda, Budapest, 244-248.
- Takácsné Bolner K. – Kraus S. (1989/2): The results of research into caves of thermal water origin. – *Karszt és Barlang*, Special Issue, 31-38.
- Telegdi-Róth K. (1912): A Magyar Középhegység északi részének felső oligocén rétegeiről, különös tekintettel az Eger vidéki felsőoligocénre. – *Koch Emlékkönyv*, Budapest, 111-126.
- Tóth J (1963): A Theoretical Analysis of Groundwater Flow in Small Drainage Basins. – *Journal of Geophysical Research*, Vol. 68. No 16. 4795-4811
- Tóth J (2009): Gravitational System of Groundwater flow: Theory, Evaluation, Utilization. – Cambridge University Press, USA, New York, 91-102.
- Török et. al. (1998): A Gerecse és a Budai-hegység édesvízi mészkő összleteinek komplex földtani vizsgálata. – Kézirat, Ifjúsági OTKA jelentés, 71 p.
- Varga P. (1985): Mészturbidites betelepülések a budai márgában és a tardi agyagban. – *Öslénytani viták* 31, 93-99.
- Veress M. (2004): A karszt. – Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely, 215 p.
- Vértés L. (1965): Az őskor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. – Budapest, 395 p.

- Vitális Gy. – Hegyi I-né (1982): Adatok a Budapest édesvízi mészkövek genetikájához. – Hidrológiai Közlöny 62/2, 97-111.
- Weiler W. (1935): Die Fischreste aus dem Budaer (Ofner) Mergel des Gellért-hegy (Blocksberg) bei Budapest. – Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 29. 97-111.
- Wein Gy. (1977): A Budai-hegység tektonikája. – Magyar Állami Földtani Intézet Kiadványa, Budapest, 76 p.

2. Hidrológiai vizsgálatok a Budai Vár-barlangban

2.1. Bevezetés, előzmények

A Budai vár alatt lévő barlangrendszer hidrológiai vizsgálatára 2011. június elején kaptunk megbízást a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságától. A megrendelés tárgyát képező Vár-barlangban szakmai keretek között 2008 októberében kezdtünk el újra dolgozni. Mértük a barlangi kutak vízállását, víz hőmérsékletét és vizsgáltuk a vizek kémiai tulajdonságait is. Jelentésünkben így egy hosszú, 3 éves vizsgálat sorozat eredményeire tudunk hivatkozni.

Fenti megbízásunk keretében összefoglaljuk eddigi vizsgálatainkat, melyek eredményeit egészében eddig még nem publikáltuk. Friss mérési eredményeinket összevetettük az 1970-es vizsgálati eredményekkel is.

A Vár-barlang (és az egész Vár-hegy) jelenkori vízháztartására a legpontosabb információkat a barlang kútjainak vizsgálatával nyerhetjük, mivel azok alapján vonhatunk le hidrológiai következtetéseket. Ezért a 2009-2010-es mérés sorozatban a kutak vízáadó képességének megállapítására és pontosítására fókuszáltunk. Összesen kilenc kútnál végeztünk próbaszivattyúzást, és regisztráltuk folyamatosan visszatöltődésüket, majd a 2008-2009-es idősorokkal együtt ábrázolva értékeltük ki adatainkat.

Az általunk vizsgált kutakról elmondható, hogy legalább két próbaszivattyúzásból adódó visszatöltődést figyeltünk meg az elmúlt két év során. Mivel elég adat állt rendelkezésünkre, lehetőségünk nyílt arra, hogy az AQTESOLV nevezetű program használatával közelítő értékeket kapjunk a vizet a kutakba szállító közegekről. A program segítségével módunkban állt többek között szivárgási tényezőket (k) és tárolási kapacitásokat kiszámítani vizsgált kútjainkra.

Az AQTESOLV program a kutak külön-külön vizsgálatára alkalmas, de mi szeretnénk volna egy kisebb lehatárolt területet modellezni, melyben nem csak egy kút szerepel. Erre a feladatra a MODFLOW programot használtuk.

Minden egyes kútból, valamint mellettük elhelyezett csepegővíz észlelőhelyeiből vízmintát vettünk, melyeket a konduktométer és gyorsesztek által nyújtott lehetőséggel élve néhány komponensre vizsgáltunk. A vizsgált csepegővizek helyeit összevetettük a közműhálózatok térképeivel is. A kapott eredmények kiértékelésekor következtetéseket vonhattunk le a barlangba kerülő vizek eredetét illetően, illetve a csepegővizek és kutakban előforduló víz kapcsolatáról.

2.1.1. Vízföldtan

A klasszikus hidrogeológiai csoportosítás szerint a Vár-hegy platóján nem fordul elő talajvíz. Az antropogén feltöltés alatt húzódó édesvízi mészkőben karsztvíz áramlik a repedéseken keresztül. Mivel ez a réteg átlagosan 5-8 m vastag, itt sem a klasszikus értelemben vett karsztvízre kell gondolnunk. A legjobb meghatározás ezekre a vizekre a hasadékvíz. A mészkő változatossága, eltérő szerkezeti megjelenése miatt ez is változó mennyiségű lehet: a kapilláris hálózatban, de a néhány köbméteres üregrészekben is megjelenik. Az utánpótlódás a csapadékból és a közművek veszteségeiből táplálkozik.

A mészkő alatt húzódó, egy-két méter vastag folyóvízi összletbe lejutó víz sem alkot összefüggő víztestet. Korábbi vizsgálatainkban kimutattuk, hogy különálló, kis vízgyűjtő zompok táplálják a labirintusban található ásott kutakat. A kutak között minimális az átszivárgás, szivattyúzás hatására sem jön létre áramlás. A vizek túlnyomórészt a várlejtők irányába szivárognak el, alapvetően a Budai Márga repedésein keresztül. Ennek bizonyítékai

a várlejtőn található álforrások, melyekből a nyugati lejtőn található több, a köztrétegek délnyugati dőlésiránya miatt.

2.1.2. Beszivárgás

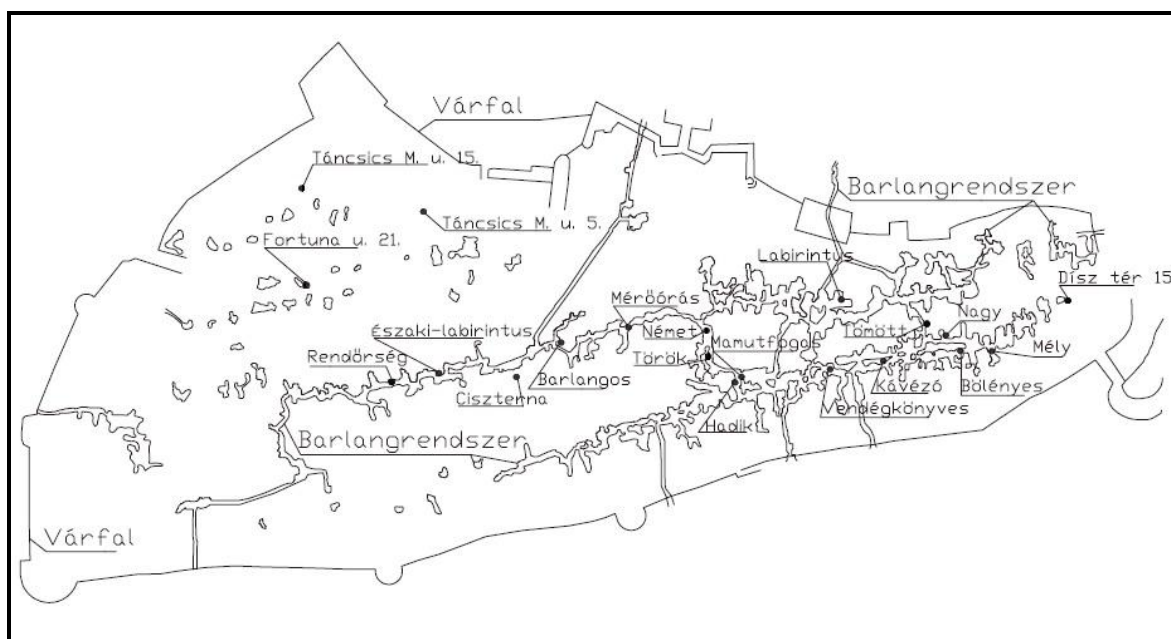
Korábban kimutattuk (Hajnal 2003), hogy az édesvízi mészkőben szivárgó vizek akkor is megjelennek, ha hosszabb ideje nem hullott csapadék. Ennek oka a közművek vesztesége, elsősorban a vízellátó hálózat hibáiból eredően. Egy 5 mm átmérőjű hibahelyen 25 l/p hozamú víz szivárog el. Az összes betáplálás tíz százaléka jelenti ezt a veszteséget. Korábban a Vár-hegy platójára vonatkozóan két időszakra végeztünk számításokat (1992-1995 és 1996-2000) havi betáplálási adatok felhasználásával. Az első időszakra 168 mm/év, a második időszakra 142 mm/év vízvezetékből adódó beszivárgást kaptunk. (Ez körülbelül negyede az éves csapadéknak, melynek csak egy része szivárog a talajba/közetbe.) Az egyesített rendszerű csatornahálózathoz az éves veszteség 160 mm/év. A két érték együttesen jelentős mennyiséget tesz ki. Természetesen a vizek megjelenése nem egyenletes, hanem pontszerű terhelésként jelenik meg, ami a mészkőpaplan alsó határán húzódó üregrendszerben jól megfigyelhető.

2.2. Barlangi kutak vizsgálata

A megtalálható és azonosítható kutak száma folyamatosan csökkent az idők folyamán. A XVII. század derekán 75 (Zolnay 1961), 1908-ban 28 kútról írtak (Szontagh 1908), 1938-ban már csak 13 kutat vizsgáltak (Horusitzky 1939), egy 1951-es térképeken 26 kutat jelöltek meg. A kilencvenes években összesen 20 kút került a látóköreinkbe. Már a Kessler H. által 1971-ben feltárt kutak közül is több azonosíthatatlanná vált (Több kutat kibetonoztak, feltöltöttek). A 204-es terem kútját Északi labirintus-kútnak; a 169-es terem kútját Barlangos-kútnak; a 161-es terem kútját Mérőórás-kútnak; a 158-as terem kútját Német-kútnak; a 139-es terem kútját Hadik-kútnak; a 137-es terem kútját pedig Mamutfogas-kútnak neveztük el.

Kessler H. vizsgálatai idején a kutakat beszíntezték, ám az adatoknak nyoma veszett.

Az újabb vizsgálatoknál a kutak számokkal való jelölését elvetettük, mivel a régi vizsgálatok alkalmával minimum öt féle számozást vezettek be (7. ábra) (Horusitzky 1938, Kessler 1971, Debreceni Búvárklub 1994, 1996, Hajnal 1995).



7. ábra. A barlangi kutak elhelyezkedése.

Újabb méréseinket 2008 októberében kezdtük a Budavári Labirintusban. Itt a Kávészó-, Bölényszó-, Mély-, Nagy- és Vendégszöves kutak vízszintjeit és hőmérsékleteit mértük. 2009 februárjában a Kávészó-, Bölényszó-, és Nagy- kutakat leszívztuk, hogy vízadó képességüket megállapítsuk. 2009 szeptemberében lehetőség nyílt arra, hogy a Vár-barlang északi részében is elkezdheszük vizsgálatainkat, így októberre az Északi-labirintusz-, Barlangos-, Mérőórás-, Német-, Hadik-, illetve Mamutfogas kutakat is leszívztuk, majd regisztráltuk visszatöltődésüket. A kutak szívztásakor vízminztát vettünk az egyes kutakból, majd néhány komponensre megvizsgáltuk a minzták kémiai jellemzőit.

2010 tavaszán a Barlangos-, Mérőórás-, Német-, Hadik-, Mamutfogas-, Bölényszó-, Nagy-, Vendégszöves- és Mély kutakat ismét leszívztuk és a 2008-2009-es mérésekhez hasonlóan regisztráltuk visszatöltődésüket.

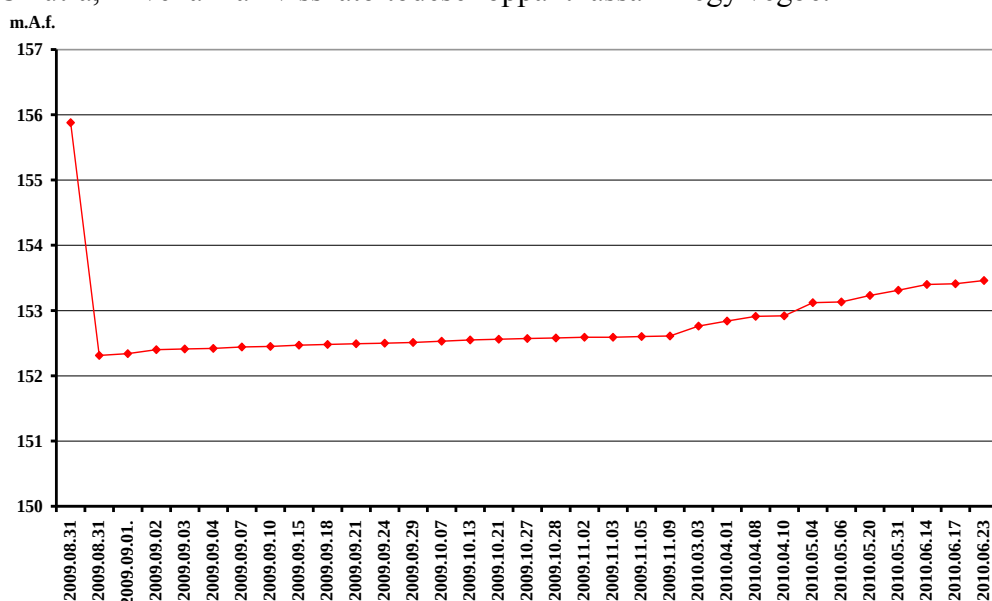
Kémiai vizsgálatokat e mérésorozat alkalmával is végeztünk. Két alkalommal vízminztát vettünk a kutakból: szívztásakor, illetve visszatöltődött állapotban. Hat helyen vizsgáltunk csepegővíz-intenzitást mérőedények segítségével, ezeket egy kivételével kutak közelében helyeztük el.

2.2.1. Vízszint

A barlangi kutak vízállásainak mérése viszonylagos rendszerességgel eddig három időszakban történt. Az első időszak 1970. 09. 06-tól 1971. 05. 30.-ig tartott (Kessler 1971). E kilenc hónap alatt heti gyakorisággal mérték tizenkét kutat. A második alkalom 1994. április elejétől közel egy évig tartott, amikor hét kútra (Labirintusz, Mamutfogas, Hadik, Német, Mérőórás, Barlangos, É-labirintusz) vízszintmérő műszert szereltek fel, amelyek elvileg folyamatos regisztrációra voltak képesek (Hajnal 1995). A harmadik időszakban 1998 júniusától 2000 januárjáig mérték a vízszinteket, körülbelül havi egy méréssel tíz kút vízállását regisztrálták.

Jelen tanulmányunkban kizárólag a 2008-2010-es mérési időszak vízszint-idősorait ismertetjük.

Az Északi-labirintusz kutat 2009.08.31-én szívtuk le és azóta sem töltődött vissza, így grafikonjáról nem lehet különösebb következtetéseket levonni (8. ábra). E kút közelében van a Rendőrség kút, mely oly magas vízadó képességgel rendelkezik, hogy a hozzá vezető járatot teljesen elárasztotta. Feltételezhetjük, hogy ez a nagy víztömeg nincs hatással az Északi-labirintusz-kútra, mivel annak visszatöltődése roppant lassan megy végbe.



8. ábra. Az Északi-labirintusz-kút vízszint-idősorai.

A 2009-es mérések alkalmával szeretnénk volna a Rendőrség-kút által előtört járatból kiemelni a vizet és mérni a kút visszatöltődését, de sajnos nem állt rendelkezésünkre kellő idő és felszerelés. 2010-ig várnunk kellett azzal, hogy megkíséréljük a járat vizének kiszivattyúzását, amihez egy körülbelül 150 l/perc teljesítményű szivattyút használtunk, de egy órnyi szívás után nemhogy csökkent a vízszint, hanem 1 cm-rel megnőtt (25. és 26. fénykép). Így sajnos a Rendőrség-kút megközelítése valóban kísérlet maradt. (Az utóbbi hónapokban a vízszint folyamatosan apadt az üregrészben, de ez továbbra sem volt hatással az Északi-labirintus-kút vizére. A Rendőrség-kút üregéből a vizet tűzoltók közreműködésével lehetne kiszívni a közeli kúrtól keresztül a közcsatornába vezetve. A zompban vissza kell állítani az automata bűvárszivattyút.)

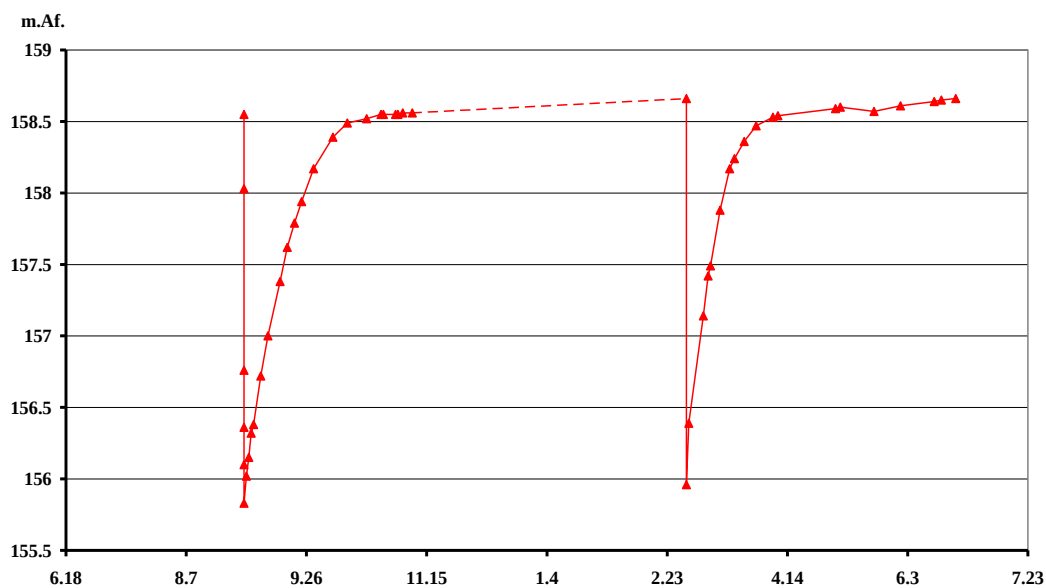


25. fénykép. A Rendőrség-kút által előtört barlangjárat



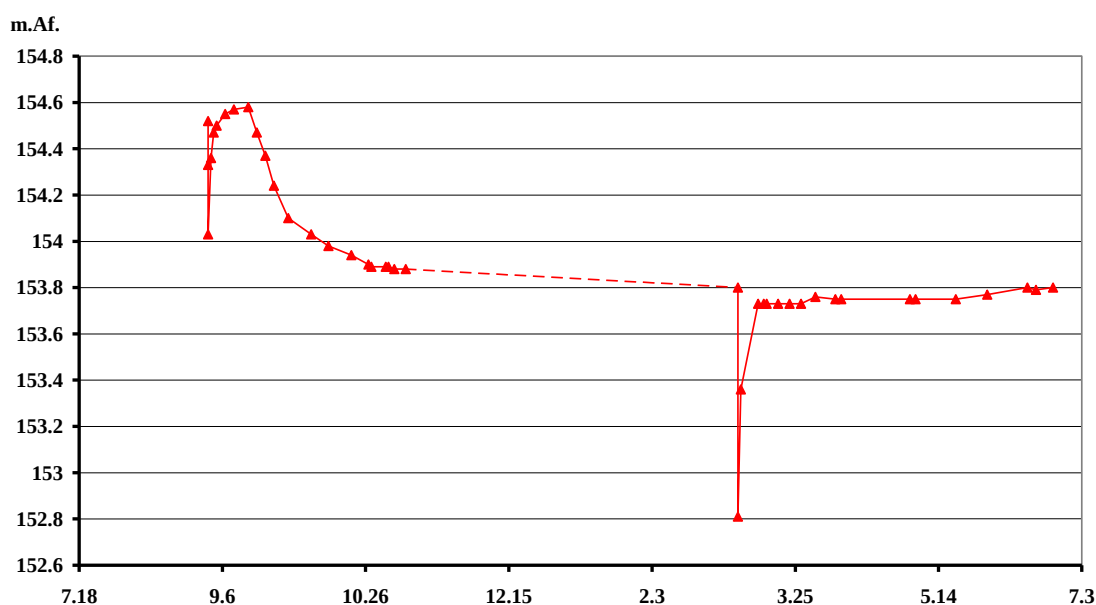
26. fénykép. Az előtört járat szivattyúzása

A Barlangos-kutat 2009. 08.31-én, illetve 2010.03.03-án szivattyúztuk le. A grafikont vizsgálva látjuk, hogy a két visszatöltődési görbe nagyon hasonló, a 2010-ben történt visszatöltődés valamivel gyorsabban végbement (9. ábra). A 2009. november és 2010. március közötti időszokról nincsen információnk, ezért szaggatott vonallal kötöttük össze a két mérést jelző pontot a nagy időkülönbség miatt, de feltételeztük, hogy komolyabb változás nem következett be.



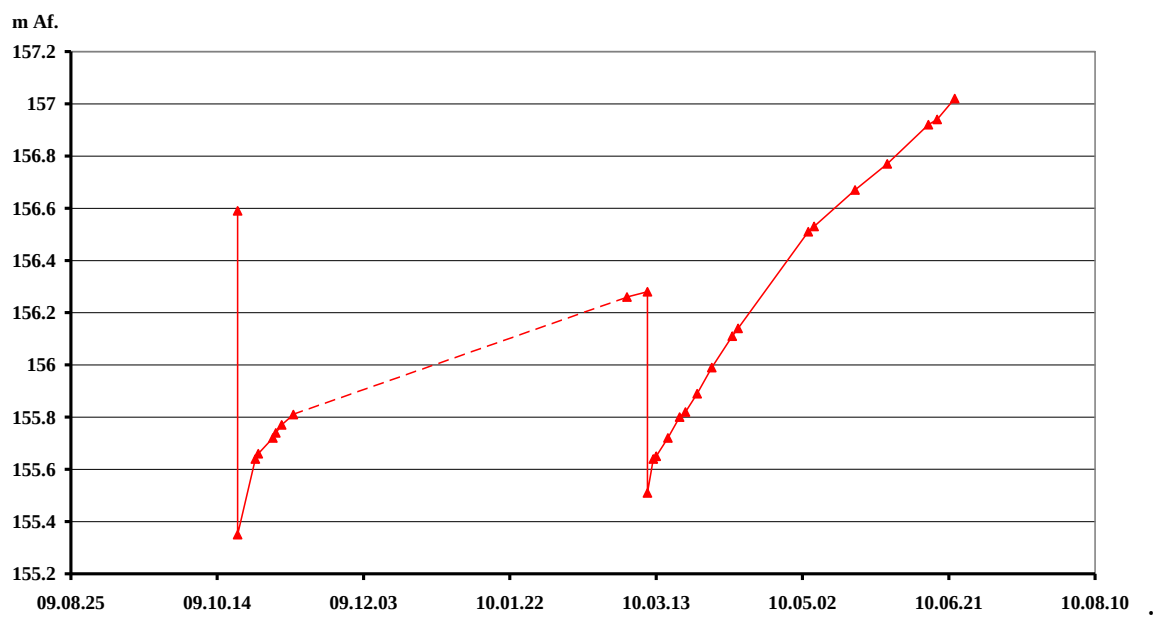
9. ábra. A Barlangos-kút vízszint-idősorai.

A Mérőórák-kút első szivattyúzását 2009. 09. 01-jén kíséreltük meg. A kút nem mondható mélynek, de nagyon nagy az átmérője és szabálytalan, szinte félgömb alakú fenékkal rendelkezik. Az általunk akkor használt szivattyú teljesítménye csak 40 l/perc volt, ami nem volt elegendő a kút leszívásához. Két órás szivattyúzás után csupán 50 cm-rel sikerült csökkentenünk a vízszintet, az így kapott görbét ezért nem tekinthetjük teljesnek. Nagyon érdekes, hogy a kút hamar visszatöltődik, szintje meg is haladja a leszívás előtti nyugalmi vízszintet, de utána folyamatosan leürül (10. ábra). A mérések közti nagy időkülönbség miatt szaggatott vonallal folytattuk a függvényt. A grafikonra nézve látjuk, hogy a második, 2010. 03. 05-én elvégzett szivattyúzás után is roppant gyors a visszatöltődés, de a 2009-es visszatöltődést követő leürülés nem következik be, sőt, egy minimális vízszintnövekedés figyelhető meg.



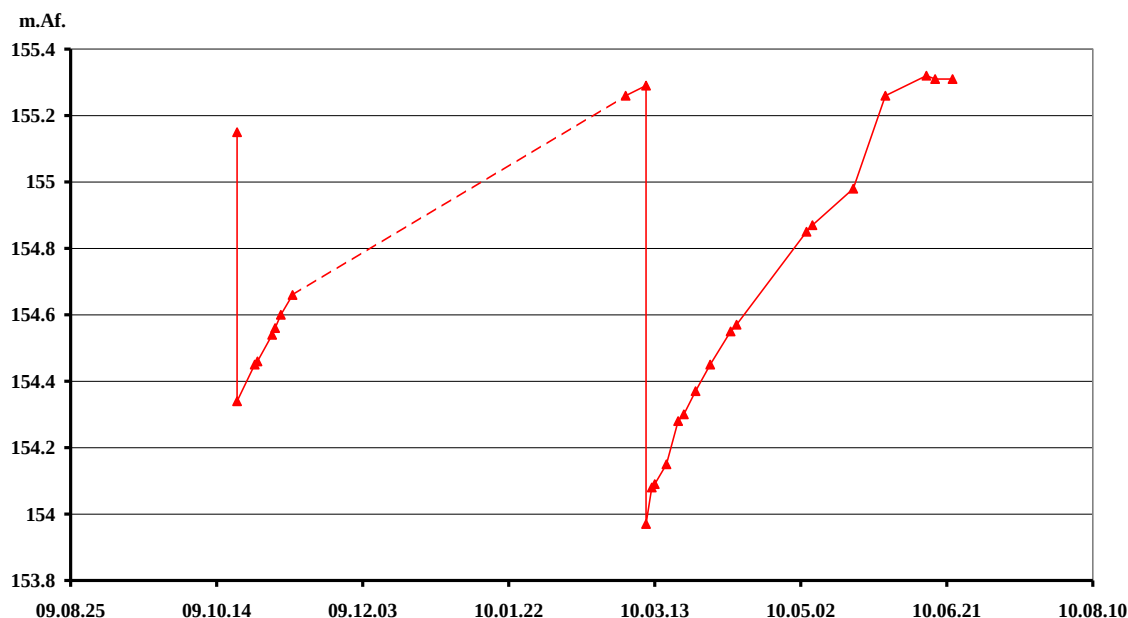
10. ábra. A Mérőórák-kút vízszint-idősorai.

Az alábbi ábrán látható, hogy a Német-kút nem a klasszikus visszatöltődési görbék formáját követi, hanem lineárisabb, egyenletesebb visszatöltődést produkál (11. ábra). A 2009. november és 2010. március közötti időszak sajnos hasonlóan a fentebb említett kutakhoz itt is adathiányos. Erre az időszakra feltételezhetnénk a görbe lineáris jellege miatt, hogy a szaggatott vonal közel jó megoldást mutat, de ez a függvényszakasz csak feltételezett. A kút 2009-es visszatöltődése közel sem volt teljes, míg a 2010-es magasan meghaladja a kezdeti vízszintet. A visszatöltődési görbe a meredek kezdés után szinte szabályosan lineáris növekedést mutat.



11. ábra. A Német-kút vízszint idősorai.

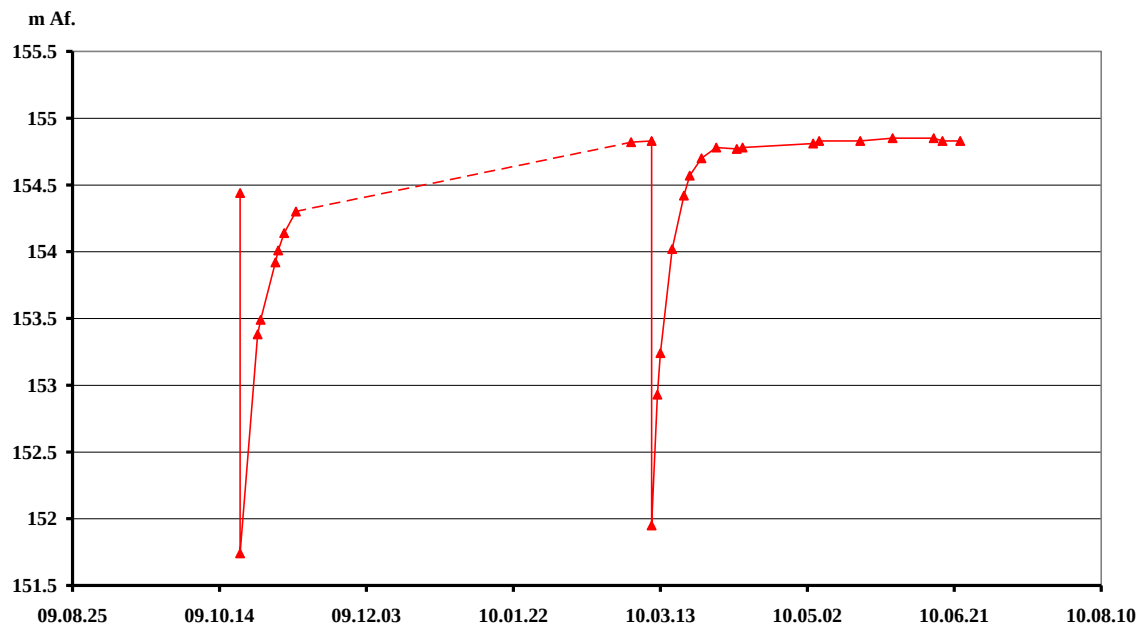
A Hadik-kutat 2009-ben és 2010-ben is leszivattyúztuk. A grafikonról leolvasható, hogy az első alkalommal nem helyeztük el helyesen szivattyúnkat a kútfenéken, így körülbelül 40 cm-rel több víz maradt benne. Ennek oka az lehet, hogy a szivattyút nem döntöttük meg kellő mértékben és ezért kevesebb vizet tudott kiemelni. A 2009. november és 2010. március közötti időszak sajnos itt is adathiányos. A kút 2010-es visszatöltődésekor közel azonos meredekséggel indul, mint a 2009-es (12. ábra). Az idő múlásával a kisebb ugrásoktól eltekintve csökken a visszatöltődés mértéke. A két visszatöltődést összehasonlítva elmondható, hogy a második jellemzően nagyobb meredekséggel növekszik (ha figyelembe vesszük a feltételezett szakaszt is).



12. ábra. A Hadik-kút vízszint-idősorai.

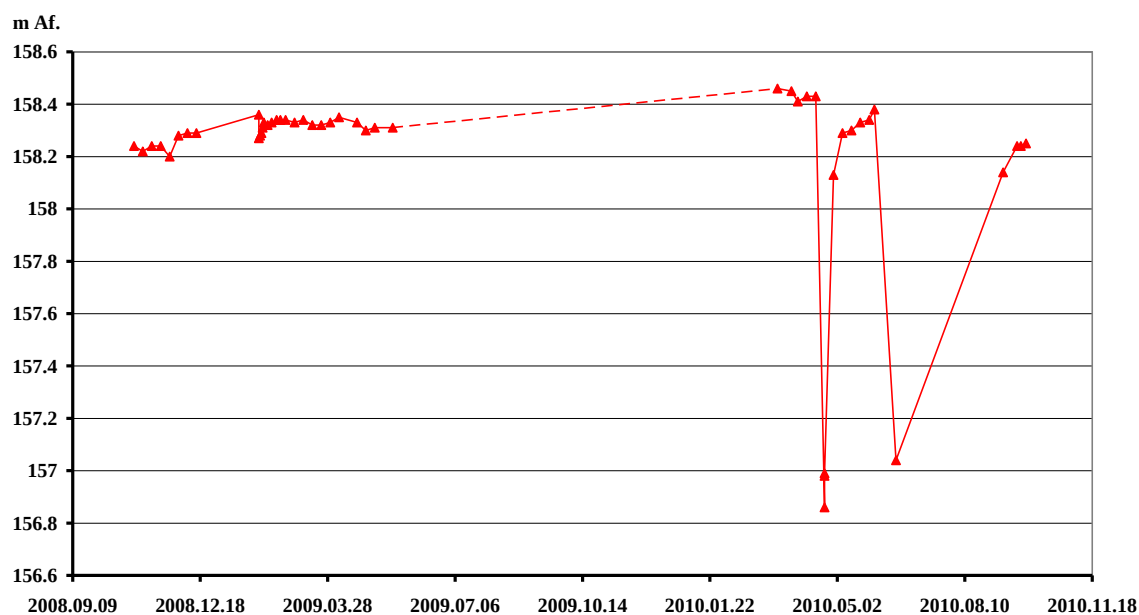
A Mamutfogas-kút 2009-es és 2010-es leszívása közel azonos visszatöltődést eredményezett (13. ábra). A 2010-es nyugalmi vízszint körülbelül 40 cm-rel magasabban van,

mint a 2009-es. Láthatjuk, hogy a 2010-es visszatöltődés után a nyugalmi vízszint kisebb ingadozásoktól eltekintve körülbelül a leszívás előtt nyugalmi vízszinttel azonos.



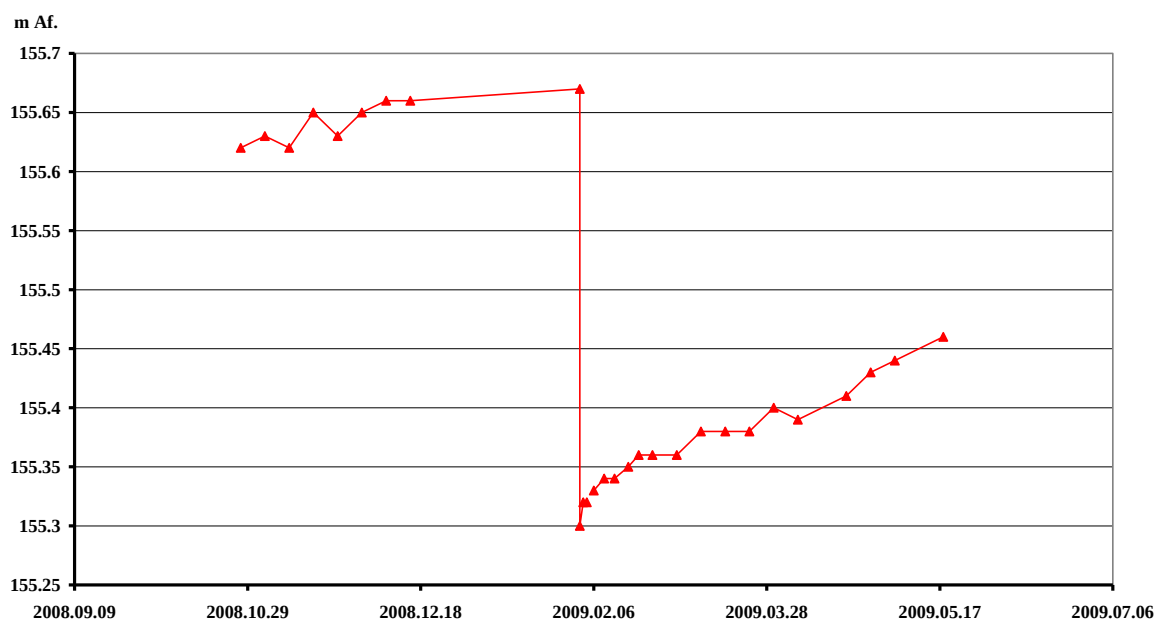
13. ábra. A Mamutfogas-kút vízszint idősorai.

A Vendégekőnyves-kút grafikonján jól látszik, hogy 2008-ban nem tudtuk leszívni a kutat, csak egy 10 cm-nyi szintcsökkenést jelentő vízmennyiséget mertünk ki vödörrel (14. ábra). A kutat 2009. májusától 2010. márciusáig nem vizsgáltuk, de feltételezhetően többször leszivattyúzták ezen időszakban. A Budavári Labirintus egyik munkatársa elmondta, hogy a kút rendelkezik egy szinten tartó elfolyóval, amiről ők is csak 2010-ben, a kút tisztítása során szereztek tudomást. Így akármilyen gyorsan töltődik is vissza ezután a kút nem fogja elérni a korábbi szinteket, így a 2010-es leszívás után sem. Láthatjuk, hogy a nyugalmi vízszint alatt marad leszívás után a kút vízszintje, ettől függetlenül a kutat gyakran kell szivattyúzni. Visszatöltődése nagyon gyorsan megy végbe, ami arra utal, hogy valamilyen közműhibából táplálkozik (a kút a Labirintus mosdójától pár méterre található). A kútból vett vízminta nagyon magas nitrattartalma bizonyítja, hogy a kutat a Budavári Labirintus szennyvízvezetékének hibája befolyásolja.



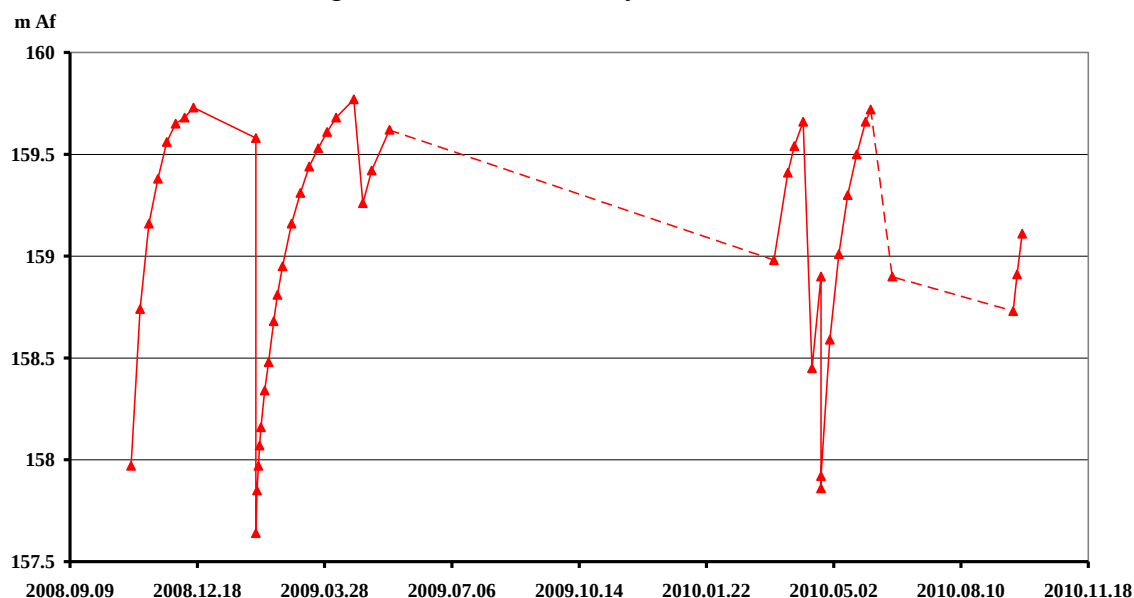
14. ábra. Vendégkönyves-kút vízszint idősorai.

A Kávészó-kutat 2009-ben szivattyúztuk le, és a grafikonon látszik, hogy nem töltődött vissza több hónap alatt sem, ezért nem tudtuk megállapítani a kút vízáadó képességét (15. ábra).



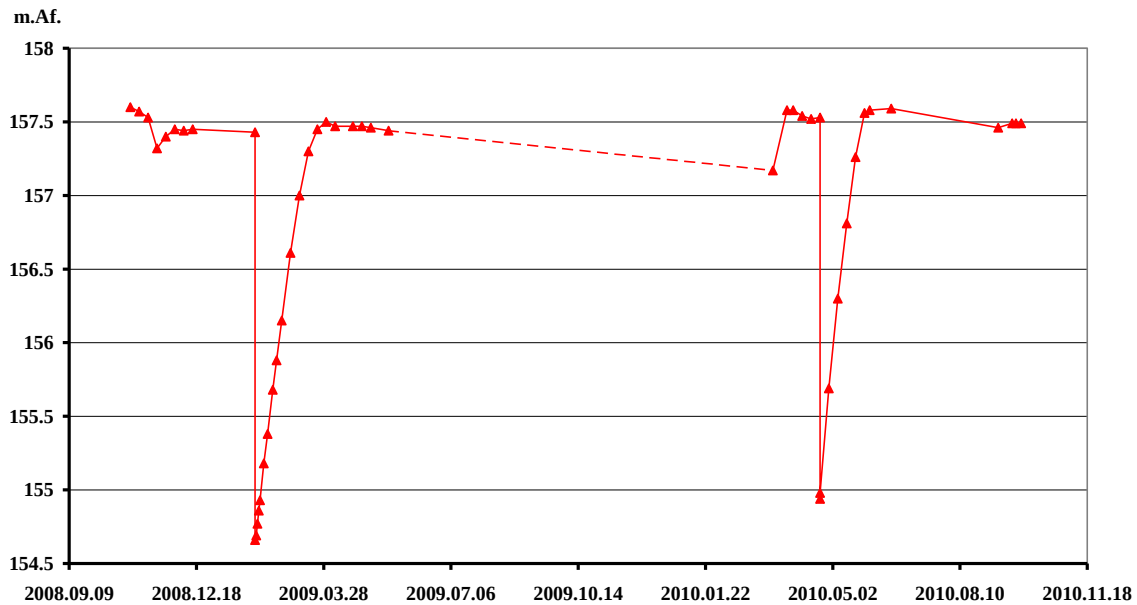
15. ábra. A Kávészó-kút vízszint-idősorai.

A Nagy-kutat 2008-ban kezdtük vizsgálni. A grafikonra nézve láthatjuk, hogy ez az időpont egy visszatöltődési periódusba esett, mivel ezt a kutat is gyakran kellett szivattyúznia a Budavári Labirintus karbantartó munkatársának. A kút 2008-as és 2010-es visszatöltődési görbéi közel hasonló trendet mutatnak, a 2010-es görbe valamivel meredekebb (16. ábra). 2010-es szivattyúzásunk előtt pár nappal leszívták a kutat, ezért nem lett tökéletes a függvény ezen szakasza. 2009. májusa és 2010. márciusa között ezt a kutat sem állt módunkban vizsgálni, de feltételezhetően több leszívás is történt ezen időszak alatt. A 2010. 06. 17-i napon végzett mérés (csakúgy, mint a Vendégkönyves-kútnál) nem köthető össze folytonos egyenessel, mivel ez nem szolgáltatna valós eredményt.



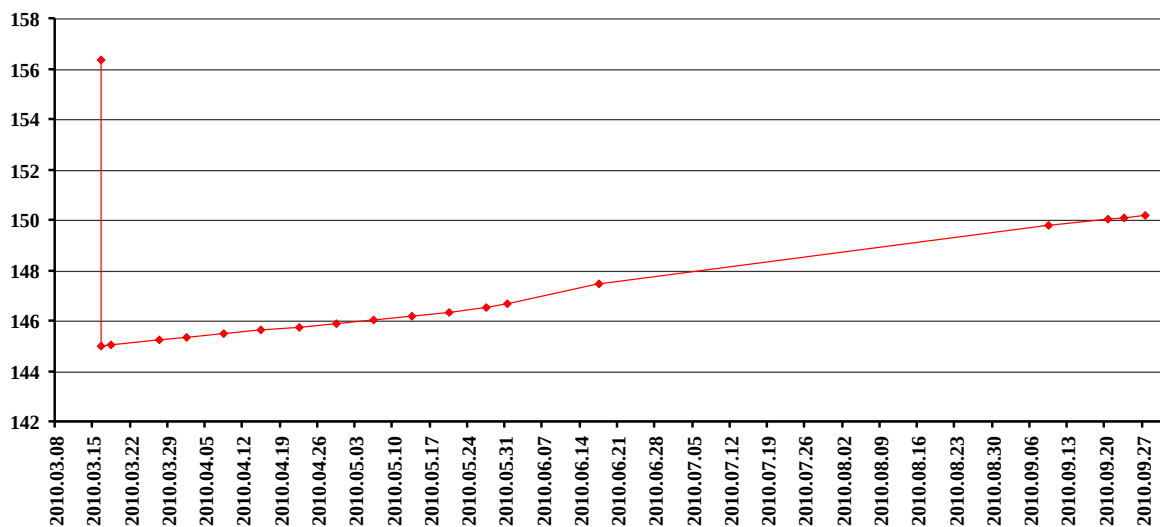
16. ábra. A Nagy kút vízszint idősorai.

A Bölényes-kút vízszintjeit 2008-ban kezdtük regisztrálni. A grafikonon jól látszik, hogy kétszer végeztünk próbaszivattyúzást. A két visszatöltődési görbe szinte azonos trendet követ, de a 2010-es visszatöltődés valamivel rövidebb idő alatt ment végbe (17. ábra). Megfigyelhető, hogy a kút visszatöltődésekor pár centiméterrel meghaladja a leszívás előtti nyugalmi vízszintjét, majd lecsökken körülbelül a kezdeti szintre. A 2010-es szivattyúzásnál ez a csökkenés valamivel jelentősebb, így a kezdeti alá süllyed a vízszint a visszatöltődés után. Sajnos 2009. május és 2010. március között nincsen információnk a kút viselkedéséről, így nem lehet tudni, hogy a márciusban látszódnó jelentős vízszintnövekedés mitől következett be.



17. ábra. A Bölényes-kút vízszint-idősorai.

A Mély-kút nem véletlenül kapta ezt a nevet, hiszen a kávtól számítva 16,1 m-re van a kútfenék. Körülbelül 11 m vízoszlopot kellett leszívunk ahhoz, hogy leürítsük a kutat. A görbéről nem vonhatok le biztos következtetéseket, mivel a visszatöltődési szakasz körülbelül a felénél tart. Annyi viszont leolvasható a grafikonról, hogy a visszatöltődési görbe nem a klasszikus képet mutatja, hanem inkább lineáris módon növekszik a vízszint (18. ábra).



18. ábra. A Mély-kút vízszint idősorai.

Összefoglalva elmondható, hogy azon kutak esetében, melyeket két alkalommal is leszivattyúztunk a visszatöltődési görbék hasonlóak, azonos trendet követnek. A Bölényes-, Vendégekőnyves-, Barlangos-, Hadik-, Mamutfogas-kutak nyugalmi vízszintje magasabb volt a második szivattyúzás előtt, mint az elsőnél. A Bölényes-, Nagy-, és Vendégekőnyves-kutakat időszakosan leszívják, így előfordulhat, hogy a mérés nélküli hosszabb időszakokat követően olyan adatot kapunk, amely egy leszívás-visszatöltődés periódusba eshet, így hamis következtetések levonását eredményezhetik.

2.2.2. Hőmérséklet

A múlt század elején egy-két alkalommal megmérték néhány kút vizének hőmérsékletét, többségük 12°C-os volt (Szontagh 1908).

Ugyancsak néhány adat áll rendelkezésre 1938-ból (Horusitzky 1938), amikor 13 kút vízhőmérsékletét regisztrálták. Az értékek 10,5 és 13,85°C között változtak. Ebben a mérési időszakban 8 és 11°C volt a levegő hőmérséklete az üregekben.

Az első hosszabb adatsor 1970-71-ben született (Kessler 1971), akkor a kútvizek hőmérséklete 10,6 és 15,8°C között változott, és a vízhőmérséklet többé-kevésbé követte a levegő hőmérséklet-változását. A mérések eredményei itt is csak grafikus formában feldolgozva maradtak meg, a görbékről leolvasott minimum, maximum értékeket közöljük (kerekítve) kutanként. Az 1998-as méréseket körülbelül havi gyakorisággal végezték, a legújabb mérési időszakban hetente mértünk (1. táblázat).

Kutak	1970 - 1971.		1998 - 1999.		2008-2009	
	min. °C	max. °C	min. °C	max. °C	min. °C	max. °C
Bölényes	13	14	13,7	16,0	13,3	15,4
Nagy	14	15	14,3	18,0	14,2	16,8
Kávészó	13	14	16,2	17,6	15,4	17,7
Vendégkönyves	12	13	15,3	17,2	15,5	16,6
Mamutfogas	14	15	12,0	14,0	13,6	13,8
Hadik	15	16	10,0	14,5	13,4	15,4
Török	12	14	11,5	14,0	-	-
Német	13	14	12,0	14,3	13,6	14,1
Mérőórás	13	14	13,0	14,8	13,9	15,4
Barlangos	11	13	14,1	16,0	15,3	15,3
Északi-labirintus					13,1	13,2
Mély	-	-	-	-	13,3	14,3
Világtengely	-	-	-	-	14,7	18,5

1. táblázat. A barlangi kutak vízhőmérséklete.

A korábban végzett mérések alkalmával a legalacsonyabb értéket a Hadik-kútban (10°C), a legmagasabbat a Nagy-kútban (18,0°C) kapták. A minimum értékeket kivétel nélkül az 1999. január 4.-i regisztráláskor, a maximumok a nyári hónapokban, vagy koraősszel születtek. Az első méréssorozat adatai jóval kiegyenlítettebb képet mutatnak a másodikénál. A '70-es években az egyes kutak minimumai között 4°C, a maximumok között csupán 3°C, míg a '90-es évek méréssoránál, a minimumoknál 6,2°C, a maximumoknál pedig 4°C volt a különbség. (Érdekes, hogy a Hadik-kútban volt az első esetben a maximum, a második esetben a minimum hőmérséklet. Ennek oka az lehet, hogy ez a kút, illetve barlangszakasz közvetlen kapcsolatban van a felszínnel a főtében található nyitott kürtön keresztül. Ezért a léghőmérséklettel egyidejűleg a vízhőmérséklet is érzékenyebb lehet a meteorológiai hatásokra.)

Az általunk készített adatsorok egyenetlenségei között megfigyelhető az a tendencia, hogy a Labirintus déli, vizsgálataink idején hasznosított, és így helyenként fűtött részen a vízhőmérsékletek átlagosan magasabbak, mint a Labirintus É-i részén található kutaknál.

A 2008-2009-es adatsort összehasonlítva az 1998-1999-es mérésekkel megállapítható, hogy a Kávészó-kút kivételével nem történt változás a hőmérséklet szélsőértékei között.

2.2.3. Vízadó képesség

A barlangi kutak vízadó képességét 1970-ben vizsgálták először (Kessler 1971), majd az 1990-es évek közepén a Debreceni Búvárklub (DBK) szakemberei végeztek méréseket több alkalommal is (Debreceni Búvárklub 1994a, 1994b, 1996) (2. táblázat).

A kutak vízadó képességét próbaszivattyúzások segítségével állapítottuk meg. Regisztráltuk a visszatöltődési adatokat, amelyekből két módszerrel számítottuk ki az egyes kutak vízadó képességét.

Az első módszer szerint a kútátmérő ismeretében minden mért vízszinthez kiszámoltuk a visszatöltődött víz mennyiségét.

A második módszer ennél valamivel egyszerűbb, ezt alkalmazva a leszívás és visszatöltődés pillanata között eltelt időt elosztjuk az összes leszívott víz mennyiségével. Ezt a módszert pontosabbnak találtuk abban az esetben, amikor gyors volt a visszatöltődés, ezért nagyon kevés mérési adat született és ezen értékeknek nagy szórása volt.

A két módszer egyezést mutatott abban az esetben, amikor a visszatöltődés függvénye nem szokványos, hanem inkább lineáris volt. Ennek oka az lehet, hogy mindkét módszer lineáris visszatöltődést feltételez. Vagyis az első esetében a vízadó képesség adatok kutanként „n” darabszámú adatsort alkotnak, „n” pedig a mérések számával egyenlő. Ha ezeket ábrázolnánk, az erre az adatsorra legjobban illeszkedő egyenes lenne a középpérték. A második módszer egyenletes visszatöltődést feltételez, vagyis adott időegység alatt adott víztérfogat-növekedés következik be, ezért mutat nagy egyezést a lineáris visszatöltődési görbével rendelkező kutaknál a két módszer. A fenti számítások alapján kapott eredményeinket mutatja az alábbi táblázat (2. táblázat).

Kút neve	Vízadó képesség átlagból számítva	Víztérfogat és eltelt idő hányadosából kapott vízadó képesség
	l/nap	
Barlangos	98,61	46,80
Mérőórás	792,84	326,07
Német	19,30	16,71
Hadik	16,97	14,09
Mamutfogas	342,62	245,85
Vendégkönyves	167,21	48,18
Nagy	120,10	72,07
Bölényes	148,10	124,45
Mély	93,27	102,14

2. táblázat. A kutak vízadó képességére kapott értékek a két számítási módszer alapján.

A táblázat adatait összevetettük a korábban mért értékekkel úgy, hogy minden kútnál azt az értéket választottuk ki a kettő közül, amelyik reálisabbnak tűnt. Az általunk elfogadott adatokat kiemeléssel jeleztük a táblázatban (a legtöbb kút esetében az átlagból számítottat). A Mérőórás és a Vendégekőnyves-kút esetében mondható el, hogy a második módszerrel számított értéket tekintettük megfelelőnek, mégpedig azért, mert kevés adat született nagy szórással a visszatöltődések regisztrálásakor. A Mély-kút vízáradó képességi adatait piros színnel jelöltük, mivel a kút még nem töltődött vissza teljes mértékben.

A következő táblázat tartalmazza a Vár-barlang kútjainak vízáradó képességre vonatkozó összes, általunk ismert adatát 1971-től 2010-vel bezárólag (3. táblázat).

Kutak vízáradó-képessége	1971	1993	1994	1996	2008-2009	2010
	(l/nap)					
Dísz tér 15.	-	-	480,0	1.008	-	-
Mély	3,9	-	3,8	-	-	93,3
Bölényes	16,0	-	14,4	-	109,2	148,1
Kávészó	-	-	-	-	-	-
Nagy	-	-	-	-	87,6	120,1
Vendégekőnyves	43,0	-	-	-	5,4	48,2
Labirintus	-	1.296,0	744,0	720,0	-	-
Mamutfogas	-	-	43,2	-	206,3	342,6
Hadik	-	-	-	-	15,5	17,0
Német	-	-	-	-	17,8	19,3
Mérőórás	-	744,0	480,0	-	451,8	326,1
Barlangos	-	552,0	38,4	-	88,3	98,6
Ciszterna	9,3	-	-	-	-	-
É-i Labirintus	-	9,1	89,1	528,0	3,8	-
Rendőrség	-	-	5 400,0	7.200,0	-	-
Táncsics M. 5.	-	-	10.080,0	12.000,0	-	-
Táncsics M. 15.	-	-	13.000,0	12.000,0	-	-
Fortuna 21.	-	-	1.440,0	1.440,0	-	-

3. táblázat. A kutak vízáradó képességére vonatkozó adatok összefoglalása.

A Vendégekőnyves-kút 1971-ben és 2010-ben mért adatai szinte teljesen megegyeznek. A 2008-2009-es és a 2010-es adatok alapján látható, hogy a Barlangos-kút vízáradó képessége körülbelül 10 l/nappal, a Bölényes- és Nagy-kút esetében pedig nagyjából 40 l/nappal nőtt meg. Komoly növekedés figyelhető meg a Mamutfogas-kút két utolsónak regisztrált adata között is, itt az eltérés több mint 100 l/nap. A Hadik- és Német- kutaknál elmondható, hogy a két év adatai közel megegyeznek, vagyis nem lépett fel számottevő változás a vízáradó képesség tekintetében.

2.2.4. Kutak és csepegő vizek vízkémiai vizsgálata

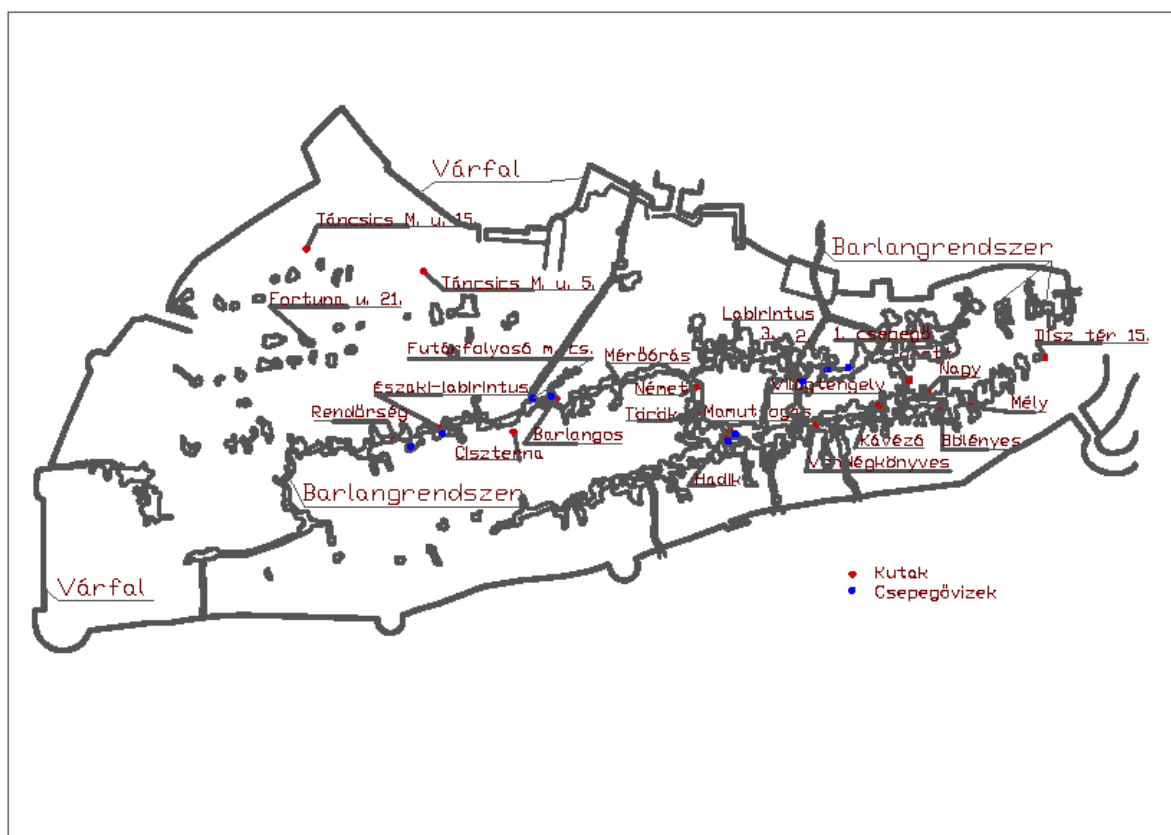
A Budai Vár-barlang kútjait és csepegővizeit néhány kémiai komponensre vizsgáltuk gyorstesztetekkel, valamint konduktométerrel. A kémiai vizsgálatok fontosak lehetnek abból a szempontból, hogy megállapítsuk honnan származnak a barlangrendszerbe beszivárgó vizek. Fontos, hogy folyamatos helyszíni bejárásokkal ellenőrizzük, hogy megjelentek-e új vizesedő járatszszakaszok. A közművek hibáiból származó csepegések, még

ha kis intenzitással is rendelkeznek, folyamatosan nedvesíti a kőzetet. Tudjuk, hogy több kőzet, például a Vár-hegy alapkőzetét alkotó márga nagyon rossz tulajdonságokkal rendelkezik vizes közegben. A folyamatos igénybevétel hatására a főtérben repedések jelenhetnek meg, illetve kisebb-nagyobb kőzetdarabok szakadhatnak le, ami később a felszínen is problémát okozhat (útbeszakadások, házfalak repedezése). Jó példának szolgál az alábbi eset: 2010 tavaszán a barlangrendszer északi részének egyik járatában nagyfokú vizesedést észleltünk, melynek eredményeként egy körülbelül 70 cm x 70 cm x 70 cm méretű mésztufa tömb szakadt le a főtéről (27. fénykép) a 203-as terembe vezető lépcsősor felett. A beömlő víz intenzitásából és magas hőmérsékletéből arra következtettünk, hogy egy távhővezeték repedéséből származik a főtéről csorgó víz. Vízmintát vettünk, majd a kémiai vizsgálat kimutatta, hogy a víz keménysége mindössze 3 nk°. Sejtésünk tehát beigazolódott, mivel ilyen lágy vizet a távhőszolgáltatás során használnak. A FŐTÁV Zrt-t tájékoztattuk a fennálló helyzetről és helyszíni szemrevételezés után, pár napon belül kijavították a csőtörést. Amint az a 27. képen is látszik, a leszakadás a feljárónál történt. A folyamatosan ömlő víz további leszakadásokat okozhatott volna, vagyis lassan kimosta volna a tartóréteget a hibahely felett lévő épület alól. Szerencsére ez nem történt meg.



27. fénykép: A főtéről leszakadt mésztufa tömb (203. terem).

Hat helyen vizsgáltunk csepegővíz-intenzitást mérőedények segítségével, ezek egy kivételével kutak közelében voltak elhelyezve. Célunk az volt, hogy az összegyűjtött csepegővizekből vízmintát vegyünk és összevegyessük a közelében lévő kútból vett minta kémiai eredményeivel. A mérési helyeket az 19. ábrán tüntettük fel.



19. ábra. A barlangi kutak és a csepegővizek megfigyelési helyei.

Az alábbi táblázatban összefoglaltuk a 2008-2010 között vett kútvizek és csepegővizek mintáinak vizsgálati eredményeit (4. táblázat).

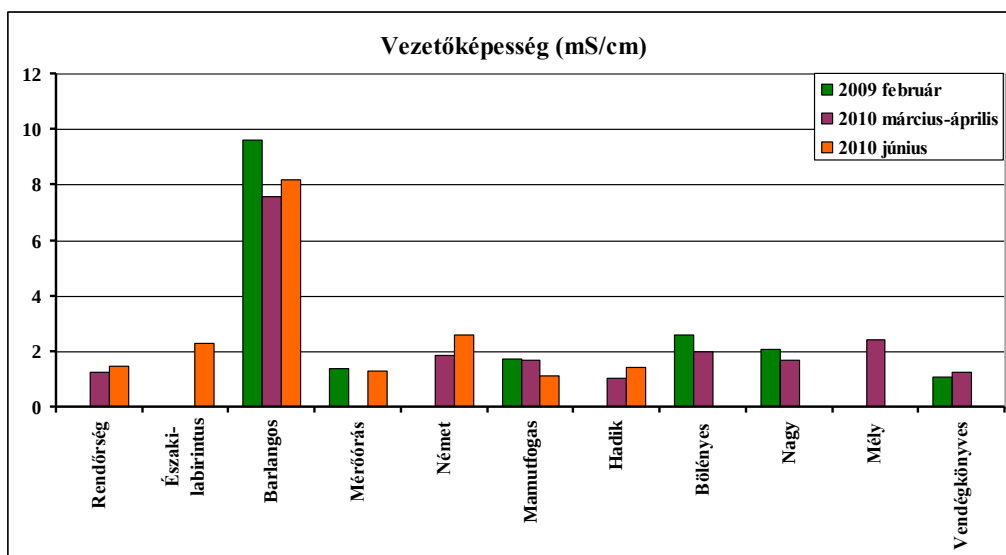
Kút neve	Vezető- képesség mS/cm	Összes keménys- ég nK°	Klorid mg/l	Nitrit mg/l	Nitrát mg/l	Dátum
Rendőrség	1,26	19	516	0	29,8	2010.03.04
Rendőrség	1,47	23	157	0,07	71,3	2010.06.25
Rendőrség melletti csepegő	1,99	21	305	0,05	82,0	2010.06.25
Északi-labirintus	2,7	35	525	0,75	100	2009.02.02
Északi-labirintus (szivattyúzott)	2,0	36	425	0,5	50	2009.02.02
É-i labirintus	2,28	36	350	0,04	22,1	2010.06.25
É-i labirintus melletti csepegő	5,8	34	575	5,5	54,1	2010.06.25
Barlangos	9,6	98	1491	0,75	75	2009.02.02
Barlangos	7,6	76	2660	0	60,8	2010.03.04
Barlangos	8,2	46	725	0,06	67,9	2010.06.25
Barlangos melletti csepegő	5,5	21	565	0,02	36,6	2010.06.25
Futárfolyosó csepegő régi	14,7	99	990	0,06	56,7	2010.06.25
Futárfolyosó csepegő	0,318	8	24	0,03	5,7	2010.06.25
Mérőórás	1,38	31	100	1	75	2009.02.02
Mérőórás	1,34	28	199	0	74,0	2010.03.04
Mérőórás	1,32	26	84	0,04	92,5	2010.06.25
Német	1,85	27	819	0	73,1	2010.03.10
Német	2,60	25	295	0,06	59,6	2010.06.25
Mamutfogas	1,72	26	334	0,08	49	2009.02.02
Mamutfogas	1,68	26	235	0,01	86,8	2010.03.10

Mamutfogas	1,14	13	116	0,03	74,5	2010.06.2 5
Mamutfogas melletti csepegő	1,58	15	132	0,05	82,8	2010.06.2 5
Hadik	1,04	7	235	0,01	25,9	2010.03.1 0
Hadik	1,42	7	189	0,05	28,1	2010.06.2 5
Hadik melletti csepegő	1,09	5	133	0,05	20,1	2010.06.2 5
Kávézó	2,36	36	575	0	0	2009.02.0 2
Bövényes	2,61	38	675	0	100	2009.02.0 2
Bövényes	2,01	24	1120	0,04	82,4	2010.04.2 2
Nagy	2,10	28	475	0	75	2009.02.0 2
Nagy (szivattyúzott)	2,02	27	425	0	75	2009.02.0 2
Nagy	1,71	23	870	0,08	94,4	2010.04.2 2
Mély	2,41	34	1630	0,04	203	2010.03.1 6
Vendégkönyves	1,08	13	200	0,05	50	2009.02.0 2
Vendégkönyves	1,25	14	730	6,4	35,2	2010.04.2 2
Csapvíz	0,42	18	25	0	0	

4. táblázat. A kútvizekre végzett kémiai vizsgálatok eredményeit összefoglaló táblázat.

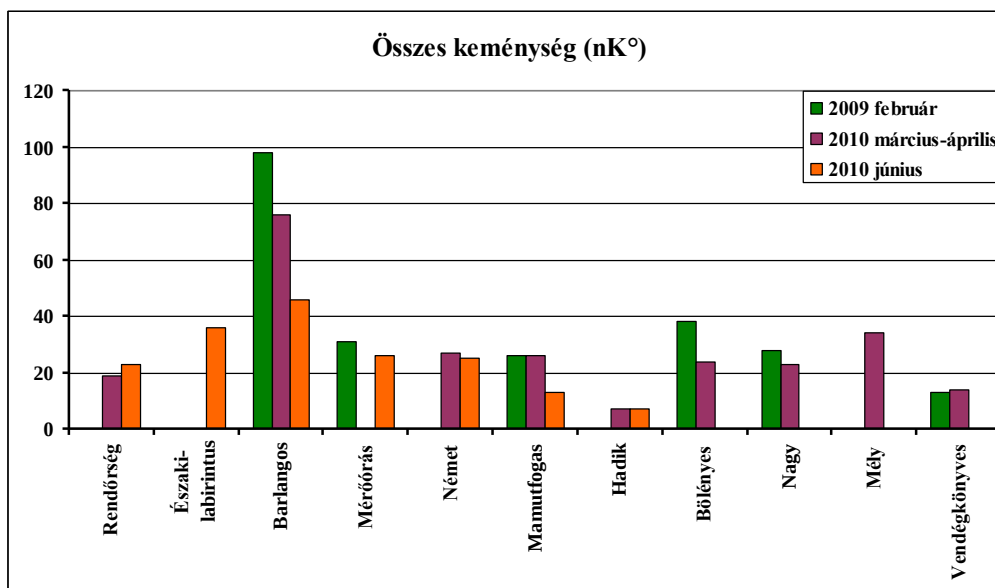
A csapvízzel összehasonlítva jól látható, hogy az erősen szennyezett kútvizek fogyasztásra alkalmatlanok, mivel több komponenst tekintve is meghaladják a határértéket. A fenti táblázat dátumai jelzik, hogy három időszakban végeztünk kémiai vizsgálatokat a kútvizekre és egy alkalommal vettünk mintát csepegővizekből. A három időszak adatait diagramokon is ábrázoltuk komponensenként külön-külön, mivel így szemléletesebbek és áttekinthetőbbek az eredmények. Az első öt diagram a kútvizeknél vizsgált öt komponens eredményeit mutatja be.

A 20. ábra diagramjáról leolvasható, hogy a Barlangos-kút kiemelkedően magas vezetőképességgel rendelkezik.



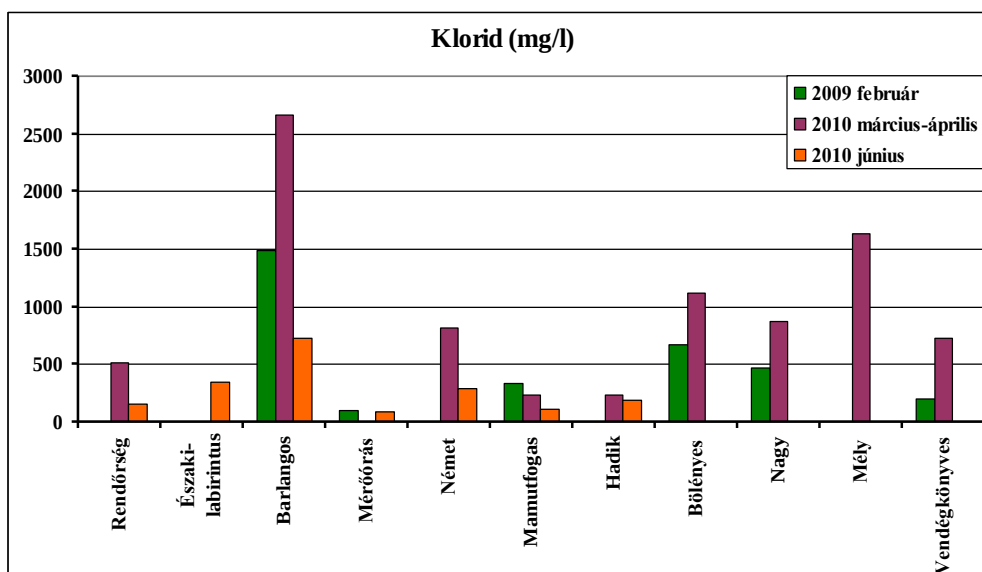
20. ábra. A barlangi kútvezek vezetőképességét jellemző diagram.

Az összes keménységet ábrázoló diagramon látható, hogy a Barlangos-kút rendelkezik a legmagasabb értékekkel, illetve a mérések közötti legnagyobb eltérések is ennél a kútnál jelentkeztek (21 ábra).



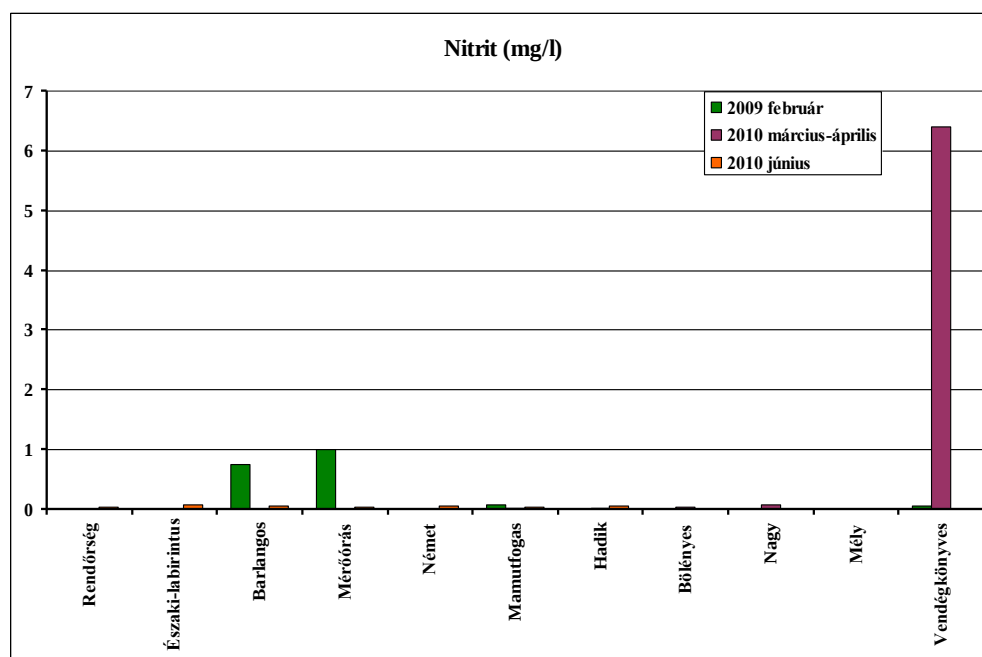
21. ábra. A barlangi kútvezek összes keménységét jellemző diagram.

A kloridion-koncentráció határértéke 30 mg/l. Ezt az értéket mindegyik kút, mindegyik mérésnél túllépte (22. ábra). Általánosan elmondható a klorid adatokról, hogy az utak sózása miatt a hóolvadási időszakban, vagyis a 2009. februárban és a 2010. március-áprilisban végzett mérések magasabb értékeket mutatnak.



22. ábra. A barlangi kútvezek klorid tartalmát jellemző diagram.

A vízben megjelenő nitrit koncentráció valamilyen friss szerves szennyeződésre utal. A nitritre vonatkozó ivóvíz határérték 0,1 mg/l, amit a 2009-es méréseknél a Barlangos-, az Északi-labirintus- és a Mérőórás-kutak lépték túl, míg a 2010. áprilisi vizsgálatoknál a Vendégkönyves-kút vize kiugróan magas nitrit tartalommal rendelkezett, a határértéket 64-szeresen lépte túl (23. ábra).

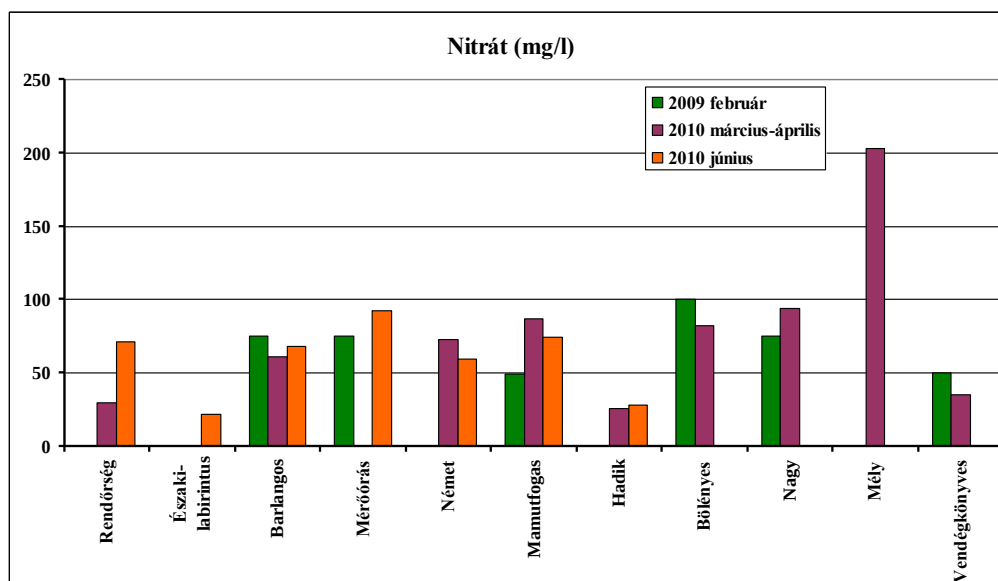


23. ábra. A barlangi kútvezek nitrit tartalmát jellemző diagram.

A vízszinteket tárgyaló fejezetben említettük, hogy a Vendégkönyves-kút a Budavári Labirintus mosdójától pár méterre található. A magas nitrit koncentráció és a gyors visszatöltődés miatt szinte biztosak lehetünk abban, hogy a Labirintus szennyvízvezetéke hibája befolyásolja a kútát. Mivel a 2009-es méréskor még alacsony volt a nitrit értéke, így feltételezhető, hogy 2009 februárja után keletkezhetett a közműhiba.

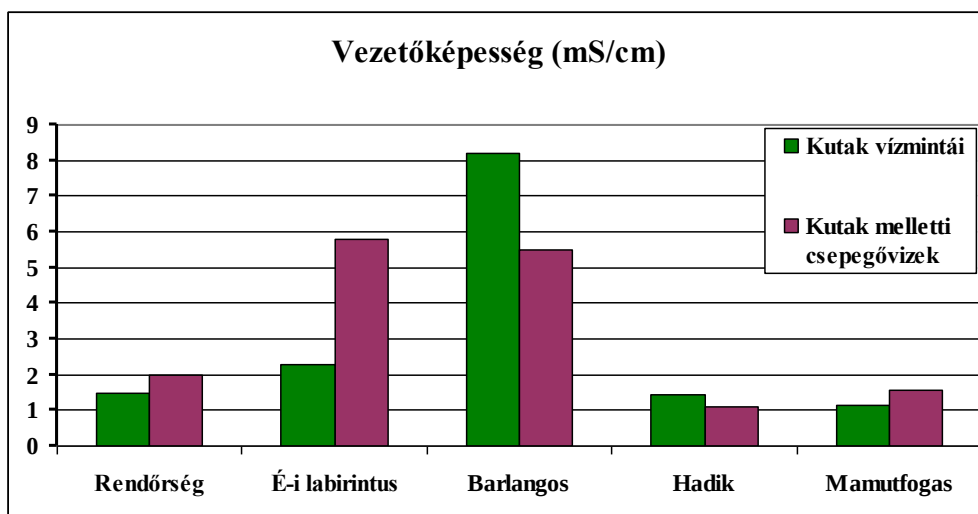
A nitrát megengedhető értéke az ivóvízben 80 mg/l. A határértéket 2009-ben az Északi-labirintus- és a Bölnyes-, 2010. március-áprilisában a Mamutfogas-, a Nagy-, a

Bölenyes- és Mély-, 2010 júniusában a Mérőórás-kút lépte túl. Látható, hogy a Mély-kút nitrát tartalma több mint kétszeresen túllépi a megengedhető értéket (24. ábra).



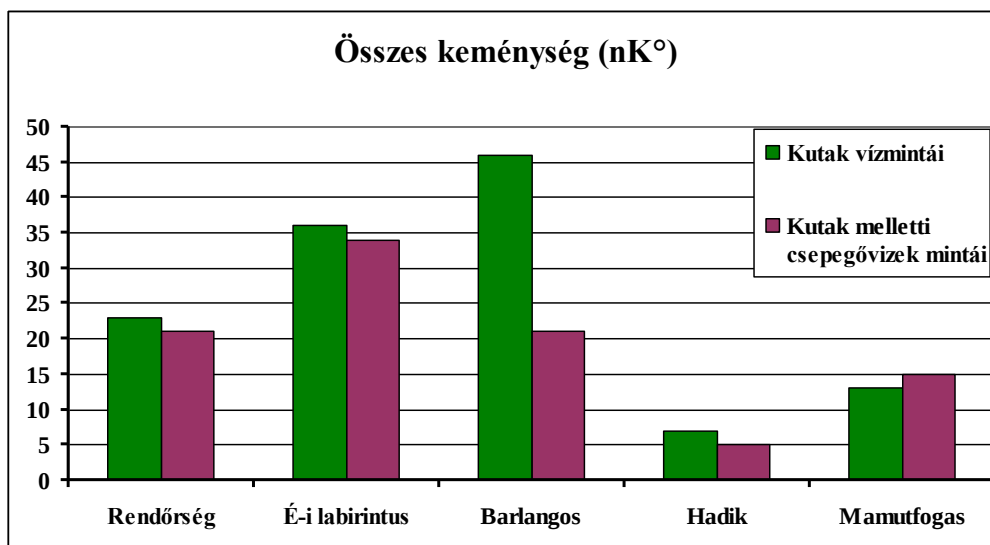
24. ábra. A barlangi kútvezek nitrát tartalmát jellemző diagram.

A következőkben a 2010 júniusában végzett csepegő- és kútvezek összehasonlító vizsgálat eredményeit ábrázoló diagramokat fogom ismertetni (25. és 26. ábra).



25. ábra. A kutak és csepegővizek vezetőképességét jellemző diagram.

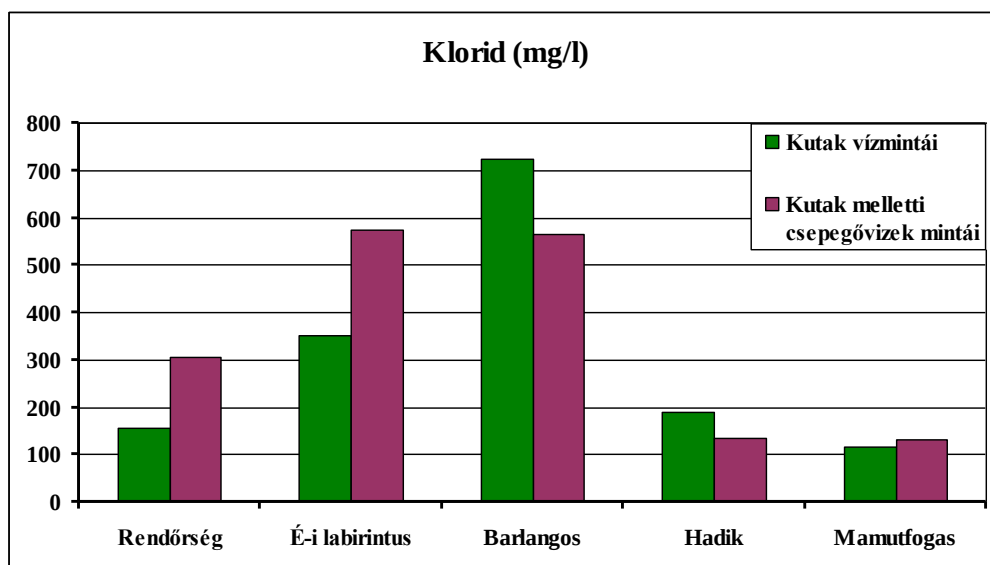
A fenti grafikont vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a Barlangos- és az Északi-labirintus-kutaknál vett minták eredményei nagyobb eltérést mutatnak, mint a másik három kútnál.



26. ábra. A kutak és csepegővizek összes keménységét jellemző diagram.

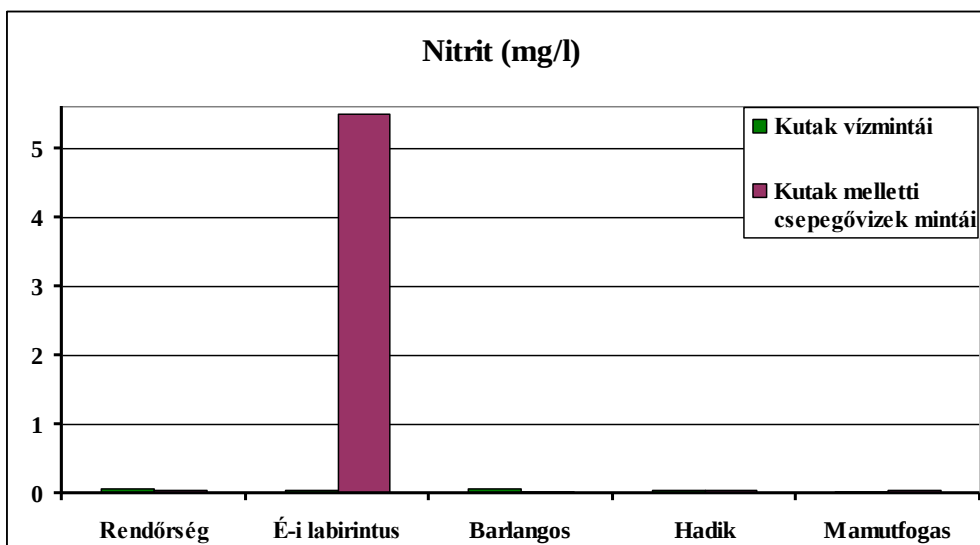
Az összes keménységet tekintve láthatjuk, hogy a Barlangos-kútnál kimagaslóan nagy a különbség.

Megállapítható, hogy a Mamutfogas-kútnál a legminimálisabb az eltérés. Az Északi-labirintus-kút vize és a mellette begyűjtött csepegővíz között van a legnagyobb különbség. Mint már fentebb említettük, a kutak vize minden esetben meghaladta a határértéket a kloridiont tekintve. A 27. ábrán jól látszik, hogy a csepegővizek sem felelnek meg a határértéknek.



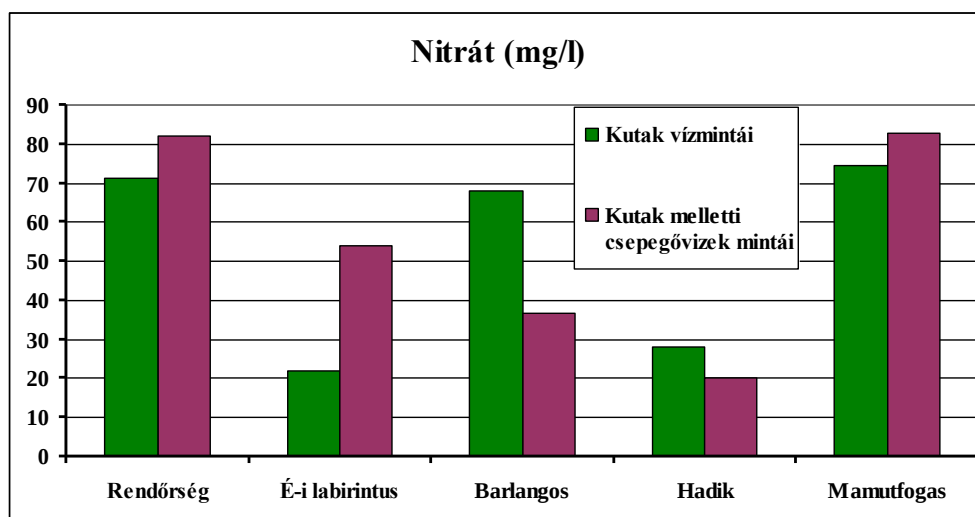
27. ábra. A kutak és csepegővizek klorid tartalmát jellemző diagram.

A 0,1 mg/l-es határértéket a 2010 júniusában végzett vizsgálatnál egyik kút vize sem lépte túl. Csepegővizeket tekintve csak az Északi-labirintus-kút melletti minta haladta meg az elfogadható értéket, mégpedig nem csekély, 55-szörös mértékben (28. ábra).



28. ábra. A kutak és csepegővizek nitrit tartalmát jellemző diagram.

A 2010 júniusában vett vízminták adatait tekintve látjuk, hogy a Rendőrség- és a Mamutfogas-kút melletti csepegővizek minimálisan, de meghaladják a 80 mg/l-es határértéket (29. ábra).



29. ábra. A kutak és csepegővizek nitrát tartalmát jellemző diagram.

Megállapítható, hogy a Hadik- és Mamutfogas-kutak vízmintái mutatják a legnagyobb fokú egyezést a mellettük lévő csepegővizekkel.

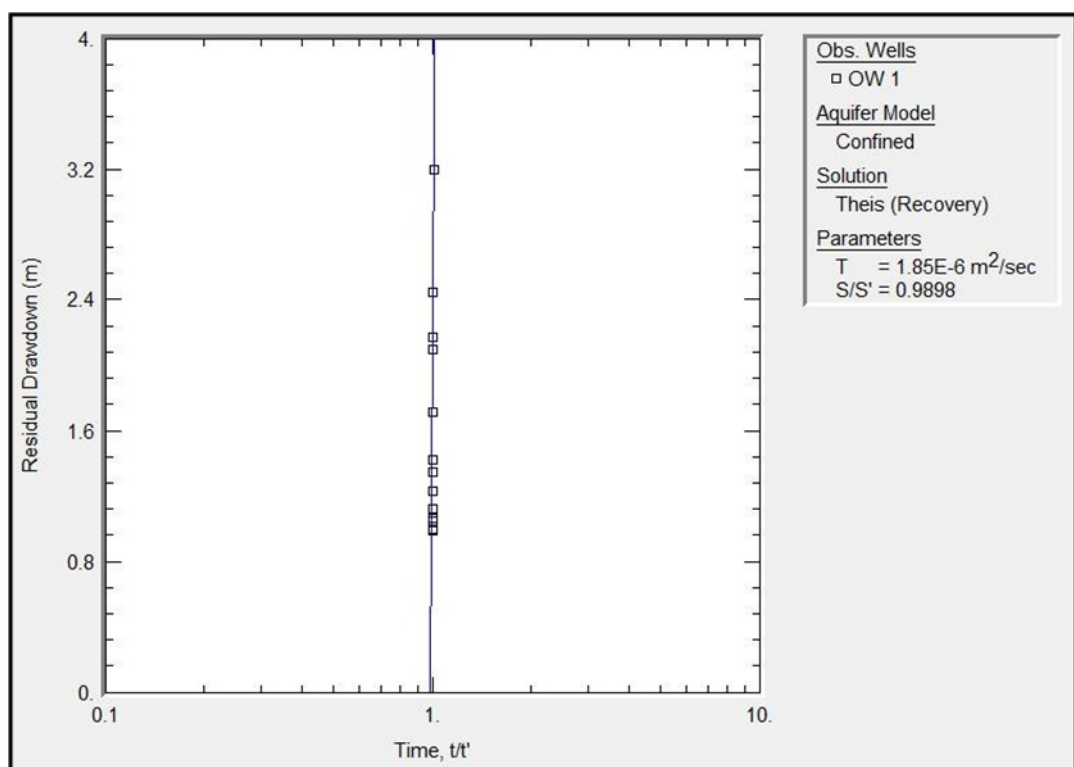
2.2.5. Vízadó képességből származtatott adatok

A kutak vízadó képességének meghatározása nem csak a barlangrendszer vízmérlegének előállításához nyújthat nagy segítséget. Vizsgálataink során a kutak viselkedésének megértése az egyik fő célunk, ehhez pedig ismerni kell azt a közeget, amelyben a kút elhelyezkedik. A Vár-hegy geológiai adottságait korábban ismertettük. A víz többféleképpen is eljuthat a kutakba, és többféle lehetőség közül az lenne a legegyszerűbb, ha az Ördög-árok patakja által lerakott terasz kavics rétegen keresztül áramlana be oda a víz. A Budai Márga, amire rátelepül a kavicsréteg, nem homogén, vagyis előfordulhat az összletben több repedés, illetve más szivárgási tényezővel rendelkező kőzetfélések beékelődése is. Ebből következik, hogy kialakulhatnak kisebb-nagyobb „folyosók”, amik a kutakba vezetnek

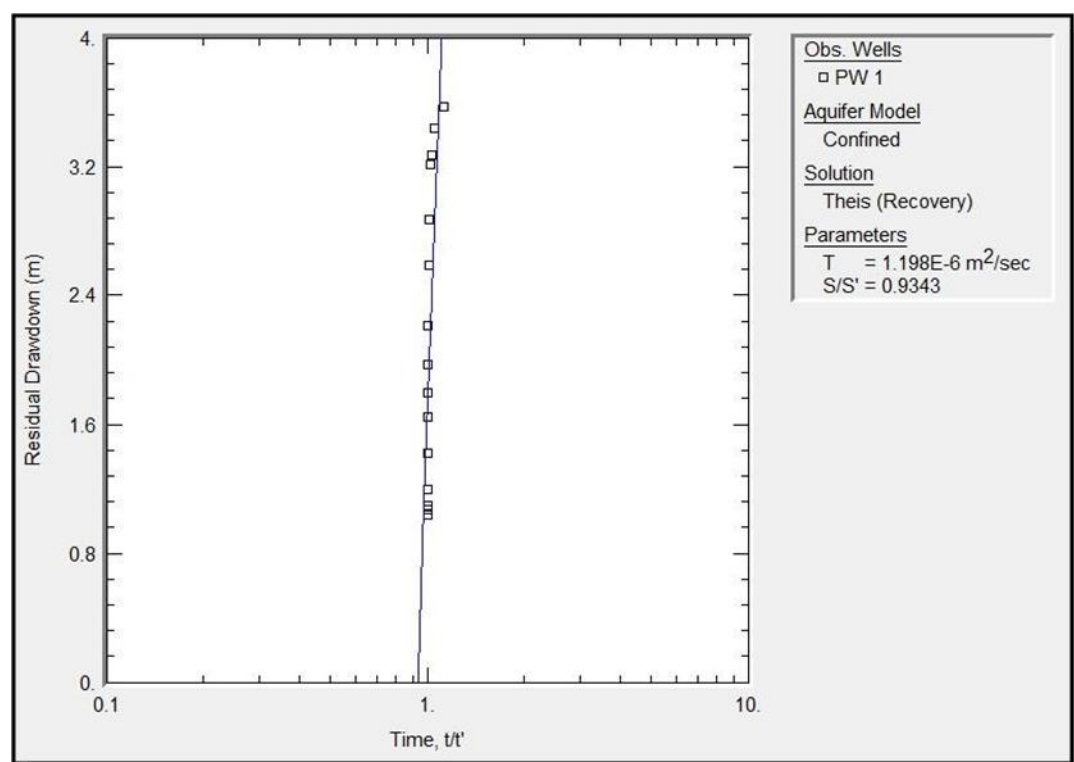
a vizet. Biztosan csak akkor tudnánk megállapítani a kutat körülvevő kőzet tulajdonságait, ha azok körül fúrásokat létesítenénk és az így nyert mintát elemeznénk, esetleg a kutakba lemászva tanulmányozhatnánk a rétegsort. Sajnálatos módon erre több okból sincs lehetőség, ezért más módszerrel kellett próbálkoznunk.

Az AQTESOLV nevű szoftver lehetővé teszi, hogy a kutak leszívási és visszatöltődési adataiból transzmisszivitást (T) és tárolási tényezőt (S) számoljon. A transzmisszivitásból könnyen számolható szivárgási tényező, ha elosztjuk a vízáadó réteg vastagságával. Ez egyszerűnek tűnik, ha ismerjük a rétegvastagságot. Elképzelhető, hogy a víz egy vagy több közetpedésen keresztül érkezik a kútba. Itt nem lehetséges az, hogy pontos eredményeket kapjunk a szivárgási tényezőre, mivel nincs az a klasszikus vízáadó réteg, ami a vizet szállítja, és amivel számolhatnánk. A Debreceni Búvárklub munkatársai a kutak vizsgálatai során feljegyezték némely kútnál az általuk vízáadónak vélt rétegek elhelyezkedését. A kutak többségére igaz volt, hogy nyugalmi vízszintje körülbelül a réteghatáron található, ezért úgy véltük, nem követünk el nagy hibát, ha az AQTESOLV program által számolt transzmisszivitási értékekből úgy számítunk szivárgási tényezőket, hogy a kellő rétegvastagságnak a nyugalmi vízszint és kútfenék távolságát választjuk. A program lehetővé tesz több lehetőséget, hogy melyik módszerrel kívánjuk a számításokat elvégezni. Az optimális választás a körülményeket tekintve a Theis visszatöltődési módszer. A program a számításokat elvégezve grafikonon ábrázolja az eredményt.

A grafikonokra példaként a Barlangos-kút 2009-es és 2010-es szivattyúzási adataiból kapott eredményeket mutatjuk be a következő két ábrán, mivel a két év eredményei nagyon közeli egyezést mutatnak (30-31. ábra).



30. ábra. A Barlangos-kút 2009-es adataiból számolt értékek az AQTESOLV szoftverrel.



31. ábra. A Barlangos-kút 2010-es adataiból számolt értékek az AQTESOLV szoftverrel.

A futtatásokat nyolc kút leszívási adatainak felhasználásával végeztük el, a kapott eredményeket táblázatos formában foglaltuk össze (5. táblázat).

5Kút (év)	Visszatöltődött		
	T (m ² /s)	S/S'	k (m/s)
Barlangos (2009)	1.20E-06	0.9343	3.91E-07
Barlangos (2010)	1.85E-06	0.9898	3.85E-07
Német (2010)	1.07E-06	0.9852	1.09E-06
Mamutfogas (2010)	1.36E-06	0.9686	4.06E-07
Hadik (2010)	8.99E-07	0.9931	6.15E-07
Bölényes (2009)	2.62E-06	0.9056	9.28E-07
Bölényes (2010)	7.08E-06	0.9164	2.42E-06
Nagy (2009)	1.38E-06	0.9693	6.98E-07
Nagy (2010)	9.42E-06	0.9262	4.57E-06
Nem töltődött vissza			
Német (2009)	1.06E-06	0.9852	1.60E-06
Hadik (2009)	5.89E-07	0.9943	4.03E-07
Mamutfogas (2009)	5.35E-07	0.9881	1.69E-07
Mély (2010)	7.38E-06	0.5466	1.37E-06
Nem szívtuk le teljesen			
Mérőórás (2009)	1.43E-05	0.6613	6.29E-06

5. táblázat. A vízáadó képességből származtatott adatok.

A fenti összefoglaló táblázatot három részre osztottuk, mivel olyan adatsorokat is használtunk, melyeknél a kutak nem töltődtek vissza teljes mértékben. Első csoportba a visszatöltődött kutakat soroltuk, ezeket az adatokat tekinthetjük mérvadóknak. A 2009-es időszakban a Mamutfogas-, a Hadik- és Német-kút nem töltődött vissza a méréseink alatt, illetve a Mély-kút 2010. 03. 16-i leszívása óta még nem érte el a leszívás előtti nyugalmi vízszintet. Harmadik csoportba csak a Mérőórás-kutat soroltuk be, mivel a kutat nem szívtuk le teljesen, így nem kaptuk meg a pontos visszatöltődési adatokat.

Az eredményeket tekintve a Barlangos-, a Hadik-, a Német- és a Mamutfogas-kutak 2009-es és 2010-es adatait összehasonlítva megállapítható, hogy az adatok nagyságrendi egyezést mutatnak, ami a számítások bizonytalanságát tekintve kellően jó pontosságnak tekinthető. A Bölényes- és a Nagy-kutak adatai viszont már egy nagyságrendbeli eltérést mutatnak. Sajnos a Mély- és a Mérőórás-kutak esetében csak egy adat áll rendelkezésre, így nincs lehetőségünk az összehasonlításra.

2.3. Esettanulmány a Hadik- és a Mamutfogas-kút környezetének numerikus modellezésével

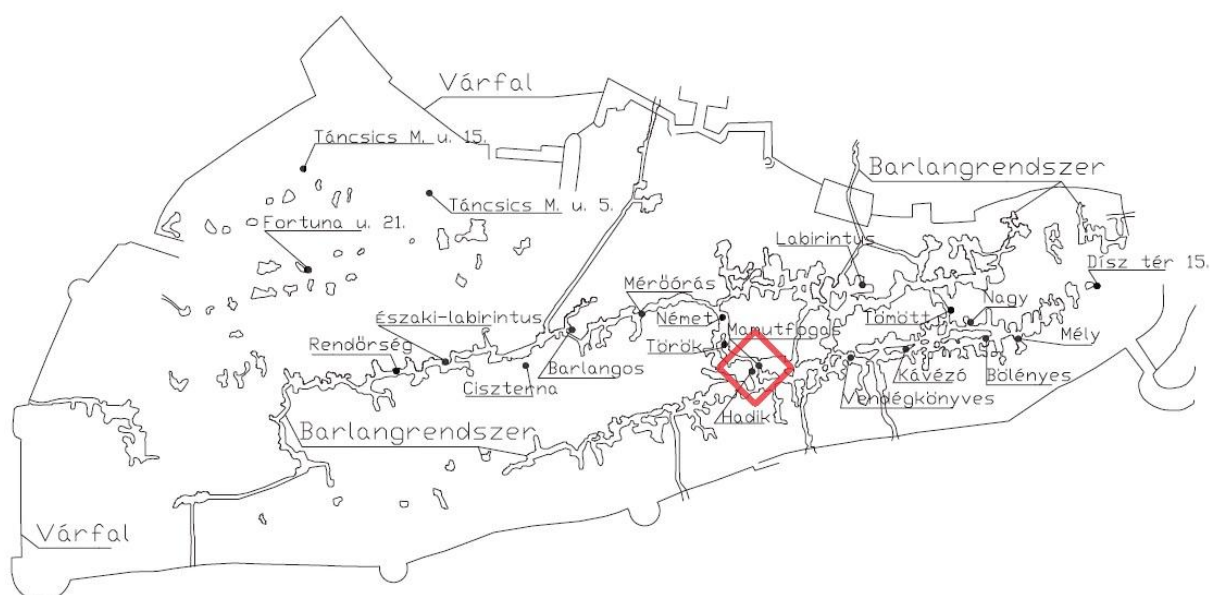
2.3.1. Modflow modell

Az előző fejezetben bemutattuk, hogy bizonyos szoftvereket használva, fizikai mérésekből nyert adatok segítségével még több információt lehetséges előállítani. Az így kapott adatmennyiség elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy egy egyszerűbb modellt készítsünk a barlangrendszer egy kis szeletéről. A hidrodinamikai modell elkészítéséhez a Visual MODFLOW 2.8.2.-es verzióját használtuk. A következőkben a szoftverrel előállított három különböző, „A”, „B” és „C” jelű modellt fogjuk bemutatni.

2.3.2. Modellterület lehatárolása

Választásunk több okból is a Hadik- és a Mamutfogas-kutakat magukba foglaló 50×50 m-es területre esett. A két kút távolsága mindössze hét méter, de a szivattyúzásokkor semmilyen kimutatható kapcsolatot nem észleltünk a két víztest között. Az alábbi, 32. ábrán látható a barlangrendszer lehatárolt területe.

2.3.3. A modellben felhasznált kútadatok



32. ábra. A budavári barlangrendszer és a benne lehatárolt modellterület.

A két kút adatait egy táblázatban foglaltuk össze. A Hadik-kút szivattyúzására vonatkozó adatokat nem tüntettük fel a táblázatban, mivel a modellben nem kellett felhasználnunk őket. A szivárgási tényezőket az AQTESOLV programmal számítottuk (HydroSOLVE, 2002). A modellek ismertetésénél látni lehet majd, hogy eltekintünk attól, hogy a Mamutfogas- és a Hadik- kutaknak (28. és 29. fénykép) kismértékben, de eltérő **k** tényezőket határoztunk meg. A modellek kalibrálásánál ugyanis minőségi változtatást csak nagyságrendekkel eltérő szivárgási tényezők használatakor lehetett elérni, ezért a táblázatban látható mennyiségek kis eltérései elhanyagolhatók (6. táblázat).

Adatok	Mamutfogas-kút	Hadik-kút
--------	----------------	-----------

Pince padlószint (mAf)	158.59	156.73
Fekü magassága (mAf)	151.49	153.83
Kútkáva magassága (mAf)	158.99	156.48
Szivattyúzás időtartama (perc)	35	10
Szivattyúzás hozama (l/perc)	147.3	157.9
Számított szivárgási tényező 2009 (m/sec)	1.69E-07	4.03E-07
Számított szivárgási tényező 2010 (m/sec)	4.06E-07	6.15E-07

6. táblázat. A modellekhez felhasznált kútadatok.

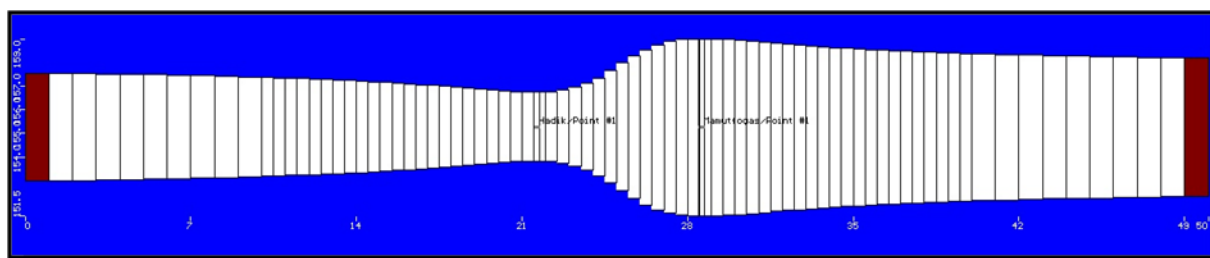


28. fénykép. A Hadik-kút szivattyúzása.



29. fénykép. A Mamutfogas-kút szivattyúzása.

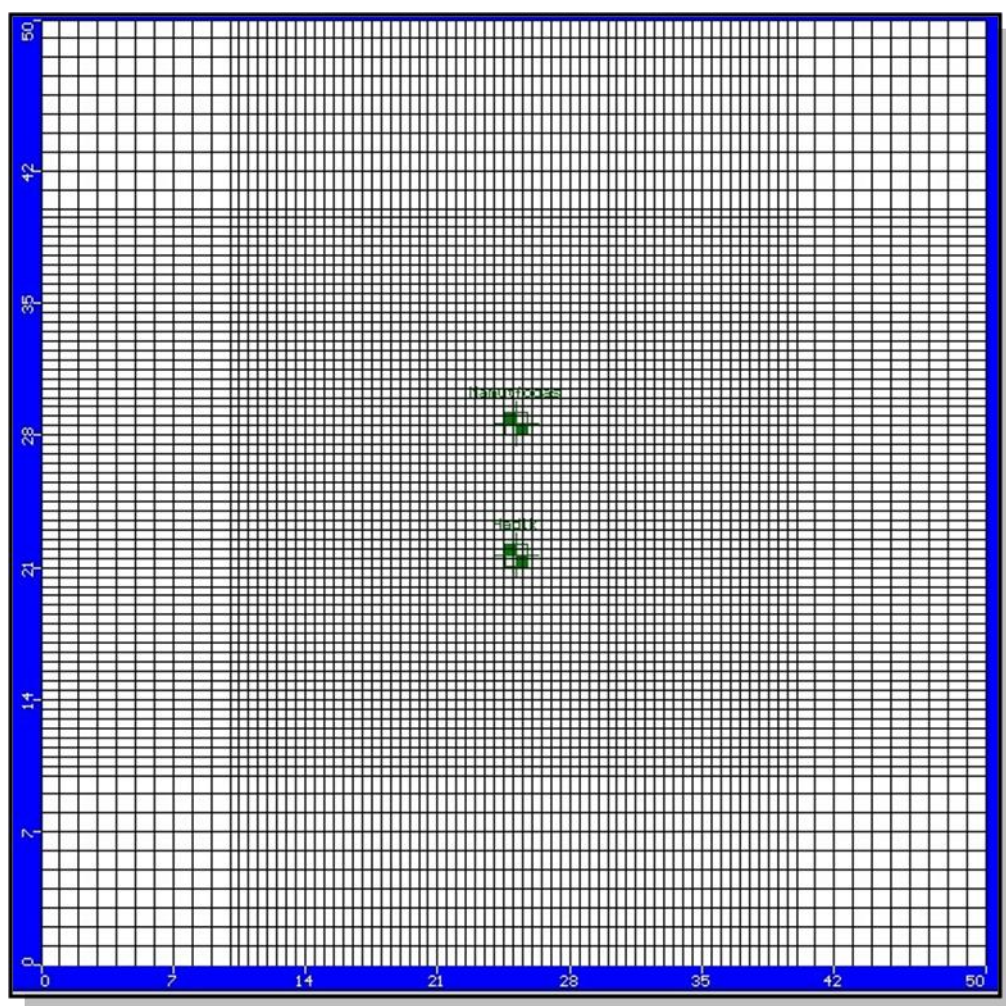
A következő ábrán az itt bemutatott modellgeometriára vonatkozó magassági adatokból előállított terep - és feküviszonyokat láthatjuk. Az is egyértelmű a metszetet tekintve, hogy az összes modellnél csak egy réteget használtunk.



33. ábra. A modell geometriai adottságait bemutató metszet.

2.3.4. A modell rácshálójá

Praktikusan 50×50-es rácshálót használtunk, így mindegyik rácselem 1x1 m oldalhosszúságú és 1m² területű. Mivel a program egy adott rácselem adatait, mint például a vízmennyiségeket a szomszédos rácselemekből számolja, ezért a kutak környezetében 0,5 x 0,5 m-esre csökkentettük az oldalak hosszát. Így az eredmények pontosabbak lesznek (34. ábra).

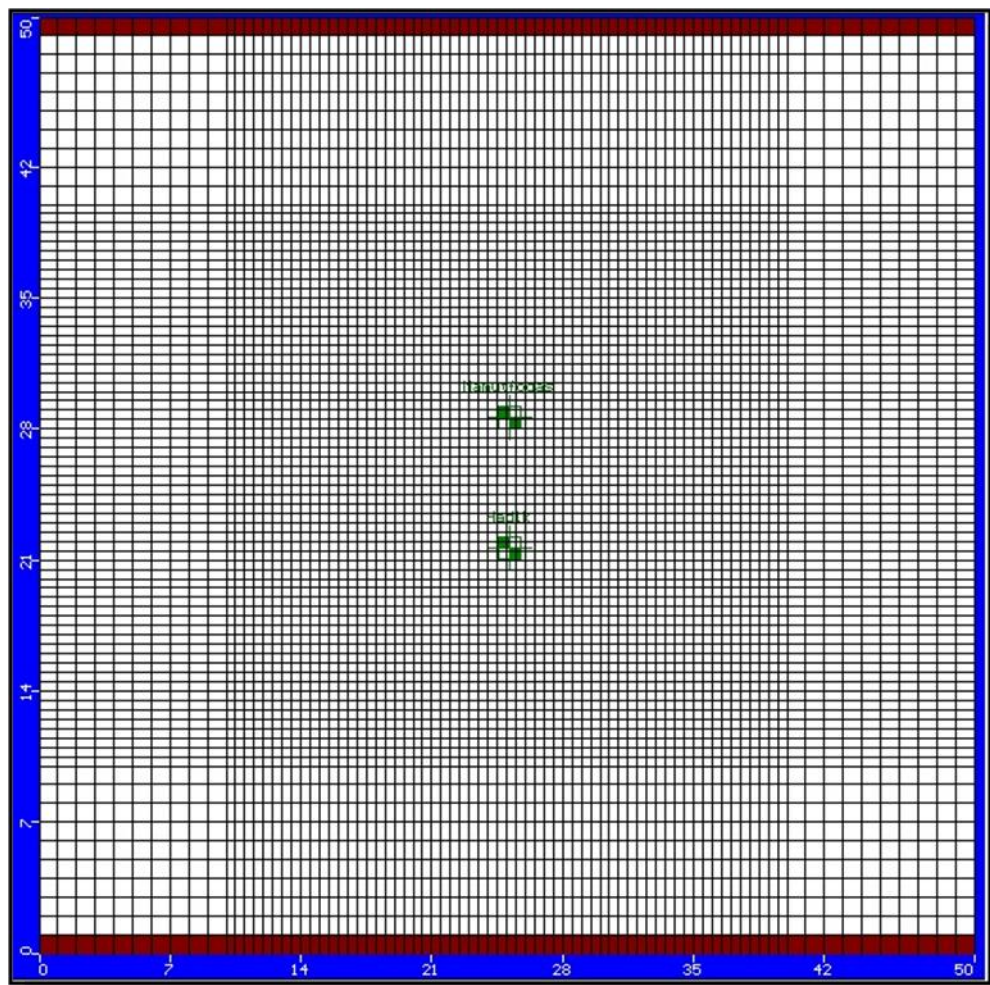


34. ábra. A modell rácshálója.

A modell „alsó” és „felső” pereme ÉÉK -DDNy-i lefutású, míg az oldalsó peremek erre merőlegesek, azaz a valóságban ÉNyNy-DKK-i irányúak. A rácsháló ÉNyNy-DKK-i irányultságát azért választottuk, mert ebben az irányban feltételeztük az áramlás fő irányát.

2.3.5. Peremfeltételek meghatározása

A peremfeltételek meghatározásánál feltételezéseket és egyszerűsítéseket kellett alkalmazni, mivel nem sok információnk van a lehatárolt területen belüli vízszintekre és áramlási irányokra vonatkozóan. A képen látható, hogy a peremfeltételek a kutaktól körülbelül 21-21 m-re helyezkednek el (35. ábra).



35. ábra. A modell peremfeltételeinek elhelyezkedése.

Mivel a Hadik-kútban észlelt nyugalmi vízszint magasabbban van, mint a Mamutfogas-kút nyugalmi vízszintje, ezért azt a feltételezést tettük, hogy a Hadik-kút felől történik áramlás a Mamutfogas-kút felé. Így a számítás valamennyivel egyszerűsödik, mivel csak a rácsháló függőleges irányával párhuzamos lesz a víz feltételezett áramlása. A peremfeltétel meghatározásánál még egy fontos egyszerűsítést alkalmaztunk: a kutakban észlelt nyugalmi vízszinteket összekötve egy egyenessel megkapnánk a vízszintesést 7 m hosszon, ami a két kút távolsága. Az egyenlő háromszögek módszerét alkalmazva a körülbelül 21-21 m-re elhelyezkedő peremfeltételek könnyen kiszámíthatók. Az így kapott értékek 0-nál 156,67 mAf, 50-nél 153,10 mAf. Fontos megemlíteni, hogy ezen vízszintek a peremfeltételek celláiban az eltelt idő során állandóak. A modellváltozatoknál egyenként láthatók lesznek a peremfeltételek vízszintjei egy-egy metszeten, mivel csak az „A” változatnál alkalmaztuk az eredetileg számolt peremfeltételeket.

A szivárgási tényezők eloszlása minden modellváltozatban más, ezért ezeket nem mutatjuk be külön. A következőkben a három modellt egyenként ismertetjük.

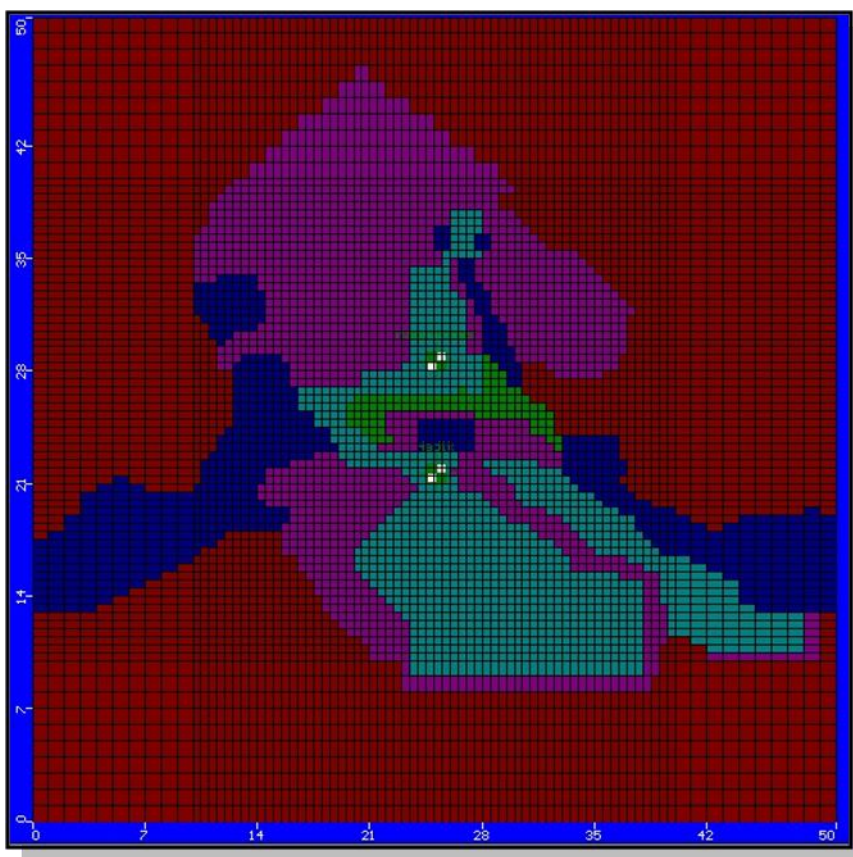
2.3.6. Az elkészült modellek ismertetése

A modelleket permanens állapotra kalibráltuk, feltételezve, hogy a szivattyúzás kezdeti állapota permanens állapot volt. A permanens kalibrálás során beállítottuk a hidraulikai paramétereket, azaz a k tényező eloszlását a modellterületen.

Az ily módon permanensen kalibrált modellek talajvízállása szolgáltatta a kezdeti talajvízfelszínt a nem-permanens állapotú futtatásokhoz. Itt 1000 napos intervallumra vizsgáltuk a kutak visszatöltődését. Ennek az 1000 napnak csupán töredéke a leszívási idő, ami 35 perc volt. A nem-permanens szimulációkat rögzített peremfeltételekkel végeztük el, vagyis az 1000 nap alatt nem változtak.

2.3.6.1. Az „A” jelű modellváltozat

A kutakat körülvevő közet szivárgási tényezőjét az AQTESOLV szoftverrel a próbaszivattyúzások adataiból számítottuk. A modellt futtatva azonban hamar kirajzolódott azon probléma, hogy az eredeti szivárgási tényezőt alkalmazva nem kapjuk meg a valóságban észlelteket, vagyis a várt eredményt. Igaz, hogy a peremfeltétel számításánál és a két kút közé behelyezett vízzáró réteg elhelyezésénél is sok feltételezést alkalmaztunk, mégis inkább a szivárgási tényezők eloszlásán változtattunk először a probléma leküzdése érdekében, mivel a lehatárolt területen a közet biztosan nem homogén. A következő ábrákon a végleges szivárgási tényező eloszlást ismertetjük (36. és 37. ábra).

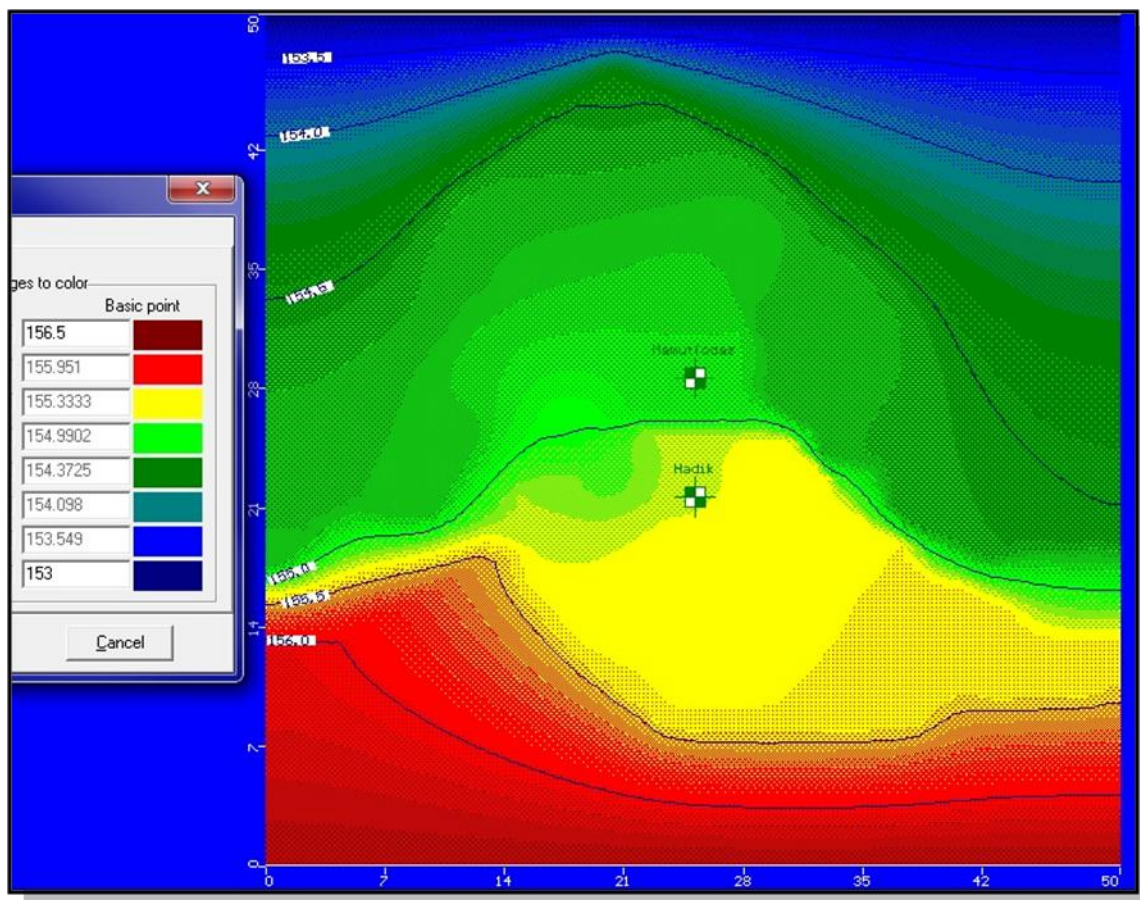


36. ábra. Az „A” modellváltozat szivárgási tényező eloszlása.

Property #	Kx [m/s]	Ky [m/s]	Kz [m/s]	Color
1	4.1E-7	4.1E-7	4.1E-7	
2	4.1E-9	4.1E-9	4.1E-9	
3	4.1E-12	4.1E-12	4.1E-12	
4	4.1E-5	4.1E-5	4.1E-5	
5	4.1E-7	4.1E-7	4.1E-7	
6	4.1E-6	4.1E-6	4.1E-6	
7	0.0041	0.0041	0.0041	

37. ábra. Az „A” modellváltozat szivárgási tényezőinek jelmagyarázata.

A modellkalibrálás módszereként az úgynevezett „trial-and-error” vagy közvetett közelítés eljárást alkalmaztuk, melynek lényege az egyes paraméterértékek variálása, azok kombinációjának, különböző eloszlásának kipróbálása volt mindaddig, amíg a megoldást egy bizonyos hibahatáron belül meg nem találtuk. A modell kalibrálása után a szoftver több grafikont is előállít. Ami jelen esetben fontos, az a vízszintek alakulása, illetve a modellterület vízmérlege (38. ábra).



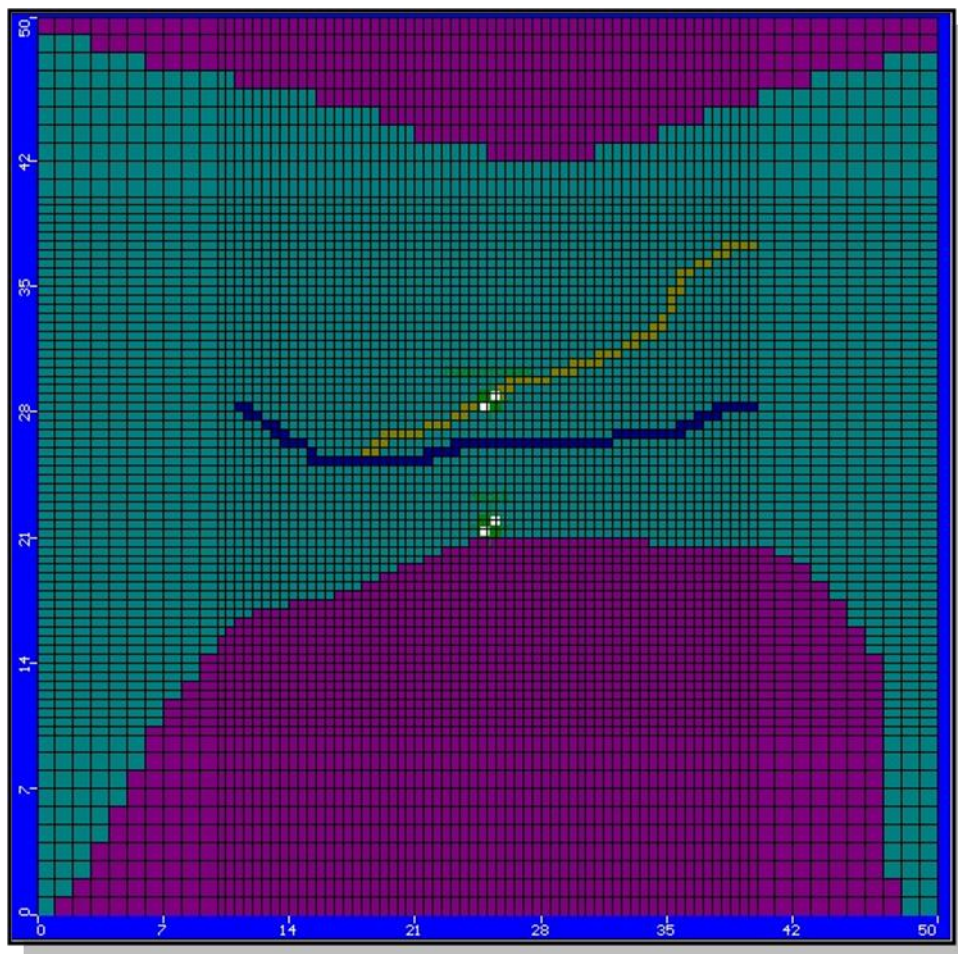
38. ábra. Az „A” modellváltozat vízszintjeinek alakulása permanens állapotot feltételezve.

A modell sajnos nem a várt eredményt hozta, de fontos tanulságokkal szolgált az elkészítése. A Mamutfogas-kútba nem jut elég víz a leszívás után. Teszteltük a modellt arra az

esetre, ha kisebb hozammal szívtuk volna ugyanilyen időintervallumon. Eredményül azt kaptuk, hogy körülbelül $30 \text{ m}^3/\text{d}$ az a határ, amely felett a Mamutfogas-kút nem fog visszatöltődni. Mivel viszont a hozam adott, ezért vagy a szivárgási tényezők nagyságán kell változtatni, vagy a peremfeltételeken, esetleg a kettőn egyszerre.

2.3.6.2. A „B” jelű modellváltozat

Ez a modell több szempontból is eltérő az előbb bemutatott „A” jelű változathoz képest. Először is a peremfeltételeken változtattunk. A 0 jelű sorban lévő kezdő felvízi vízszintet 35 cm-rel csökkentettük, az 50-es jelű sorban lévő alvízi vízszintet pedig 1 m-rel megnöveltük. Erre azért volt szükség, hogy csökkentsük a két vízszint közötti különbséget. Az alvíz drasztikus megemelése duzzasztó hatással bír. A következő ábrán láthatjuk, hogy a szivárgási tényezők elrendezése milyen változásokon ment keresztül (39. ábra).



39. ábra. A „B” modellváltozat szivárgási tényező eloszlása.

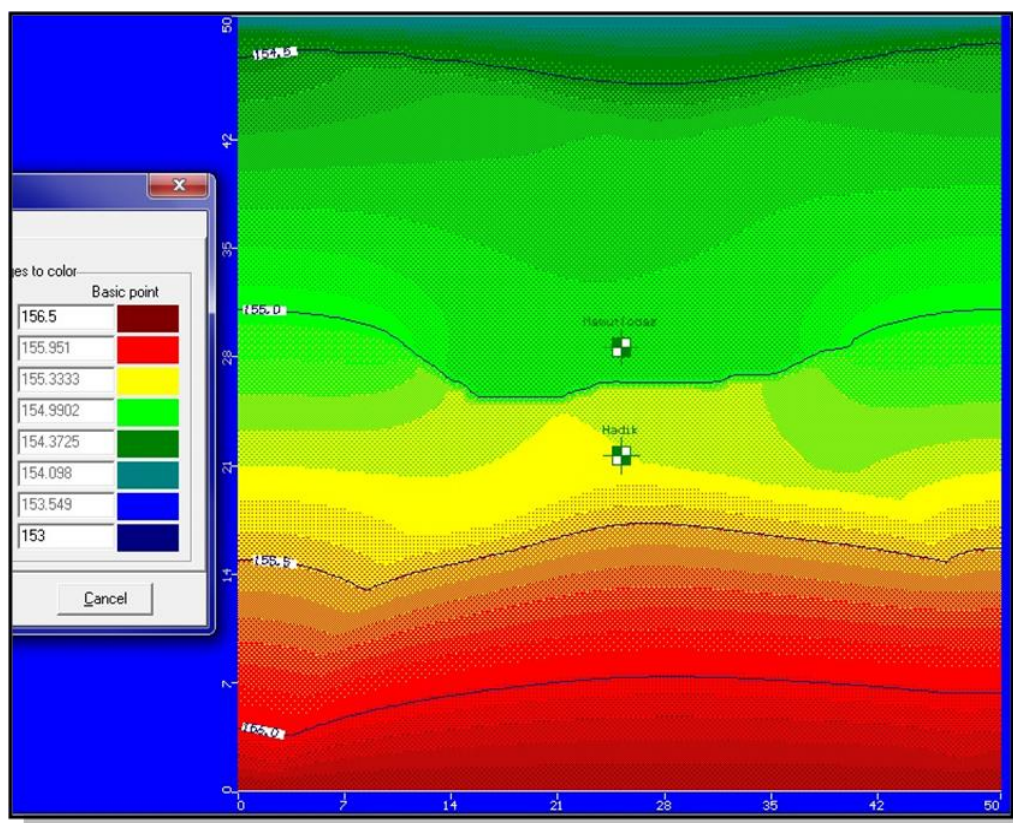
Érdeemes újra rápillantani a jelmagyarázatra, mert pár színnek megváltozott az értéke az „A” modellnél bemutatott adatokhoz képest. Ezután visszatérve a szivárgási tényezők eloszlásával foglalkozó ábrához láthatjuk, hogy kevesebb szín van jelen és nagyobb tömegben az „A” modellhez képest, amely ennél sokkal tarkább volt (40. ábra).

Property #	Kx [m/s]	Ky [m/s]	Kz [m/s]	Color
1	4.1E-7	4.1E-7	4.1E-7	
2	4.1E-9	4.1E-9	4.1E-9	
3	4.1E-7	4.1E-7	4.1E-7	
4	4.1E-5	4.1E-5	4.1E-5	
5	4E-6	4E-6	4E-6	
6	4.1E-6	4.1E-6	4.1E-6	
7	0.005	0.005	0.005	

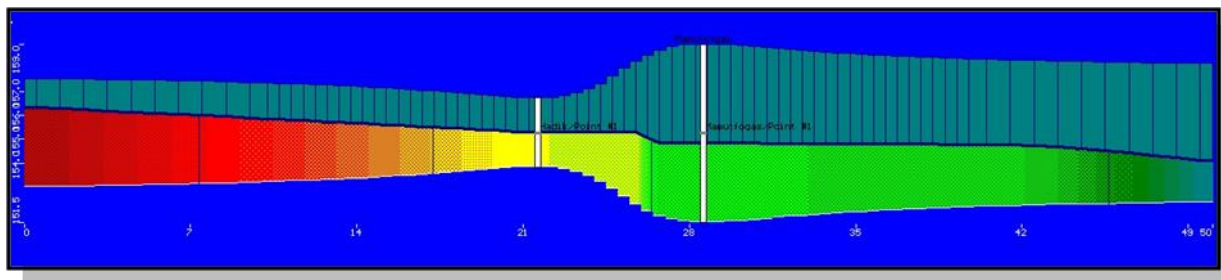
40. ábra. A „B” modellváltozat szivárgási tényezőinek jelmagyarázata.

A vízzáró réteg is megváltozott, szabadabb áramlást enged a modellterület szélein. A barnás, roppant nagy szivárgási tényezőjű sáv egy, a kőzetben lévő repedezett zóna szerepét játssza, amelyen keresztül nagy mennyiségű víz jut a Mamutfogas-kútba. A repedezett zóna elhelyezése nem véletlenszerű. A Mamutfogas-kút egy olyan barlangterembem helyezkedik el, amely geológiai szempontból is az egyik legértékesebb. Itt a főtében nemcsak gyönyörű oldásformákat, hanem kisebb-nagyobb repedéseket is láthatunk, melyek nagy része párhuzamos. Feltételezhető, hogy ezek a repedések egészen mélyen is megjelenhettek, így a modellbe beépített repedezett zóna ezekkel a főtén megjelenő hézagokkal egy irányba mutat.

A permanens állapot vízszintjeit bemutató ábrákon láthatjuk, hogy kisebbek a különbségek a két peremfeltétel közötti vízállásoknál, mint az „A” modellváltozatban (41. és 42. ábra).

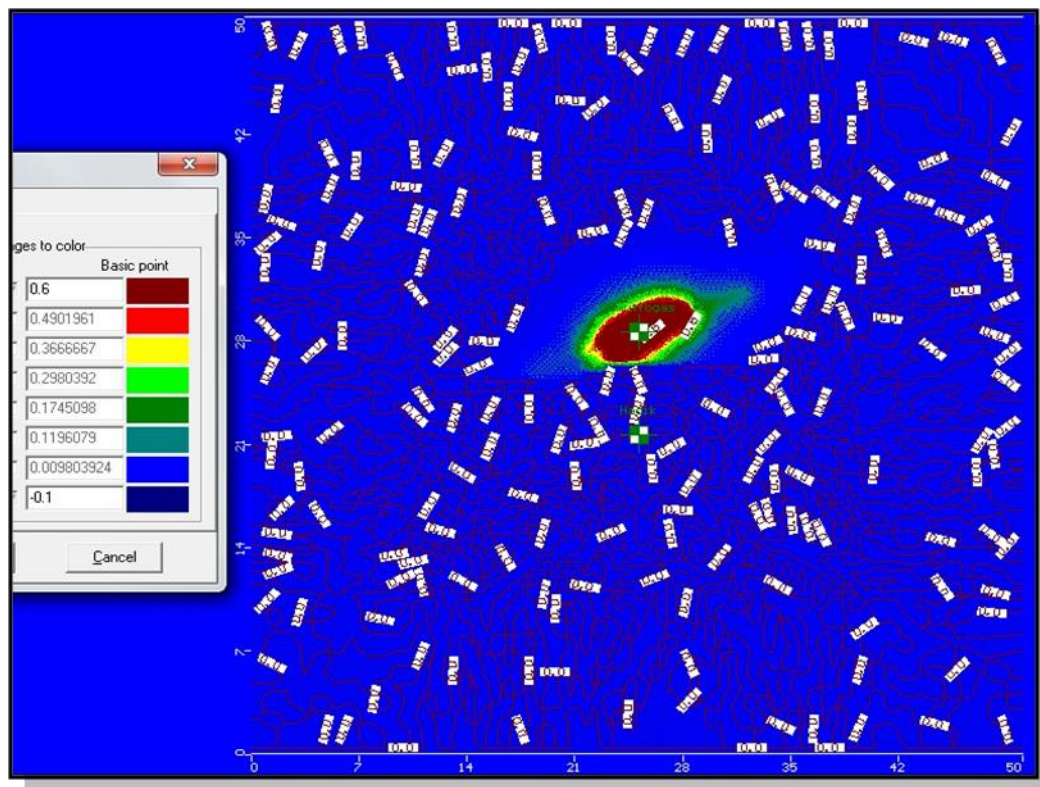


41. ábra. A „B” modellváltozat vízszintjeinek alakulása permanens állapotot feltételezve.

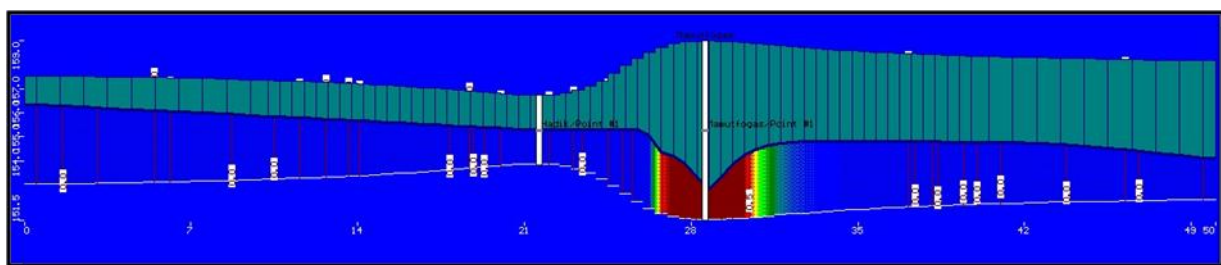


42. ábra. A „B” modellváltozat vízszintjeinek alakulását bemutató metszet permanens állapotot feltételezve.

A permanens modell biztató eredményei után a tranziens modell futtatása is lehetővé vált. Az „A” változathoz hasonlóan itt is 1 000 napra vizsgáltuk a kutak viselkedését. A vizsgálat eredményeiről készült ábrák közül elsőként a nem-permanens futtatás során létrejött leszívási térképet, majd a térkép 25-ös jelű oszlopáról készített kutakon átmenő metszetet mutatjuk be. Az itt látható depresszió a szivattyúzás végére alakult ki (43. és 44. ábra).



43. ábra. A „B” modellváltozat leszívási térképe a szivattyúzás befejezésekor.



44. ábra. A „B” modellváltozat szivattyúzásának befejezésekor kialakult vízszinteket bemutató metszet.

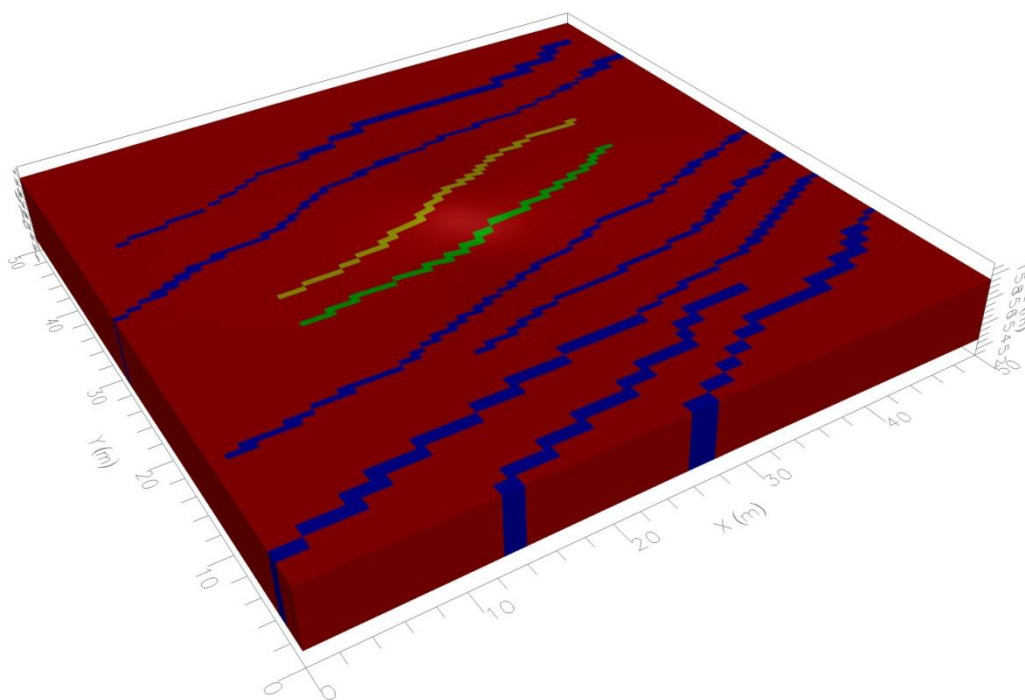
A modell hibája, hogy a visszatöltődés gyorsan megy végbe, az első öt napra szinte teljes mértékben visszaáll az eredeti nyugalmi vízszint, illetve a leszívás mértéke körülbelül 90 cm-rel elmarad az eredetileg regisztrálttól. Meg kellett találni az arany középutat az „A” és „B” modellek között, mivel az „A” esetében túl lassan, a „B”-nél pedig túl gyorsan megy végbe a Mamutfogas-kút visszatöltődése. A „C” modell ezzel a céllal készült el.

2.3.6.3. A „C” jelű modell

A harmadik modell tartalmazza az előző két modell futtatása során szerzett tapasztalatokat és következtetéseket. A peremfeltételeken újabb változtatásokat végeztünk. A felvízi 0-jelű sorban lévő kezdő vízszintet 156,67 mAf magasságra vettük fel, míg az 50-es jelű sorban az alvízi vízszintet 153,45 mAf szintre állítottuk be. Vagyis a felvízi szint az „A” jelű modellben felvétel megegyezik. Az alvízi vízszint 35 cm-rel magasabban van, mint az eredetileg számolt és az „A” modellben alkalmazott peremfeltétel.

A szivárgási tényezőket megváltoztattuk és az alábbi elrendezést kaptuk. Kivételesen háromdimenziós nézetben készült a **k** tényezőket bemutató ábra (45. és 46. ábra).

k-tényező eloszlás



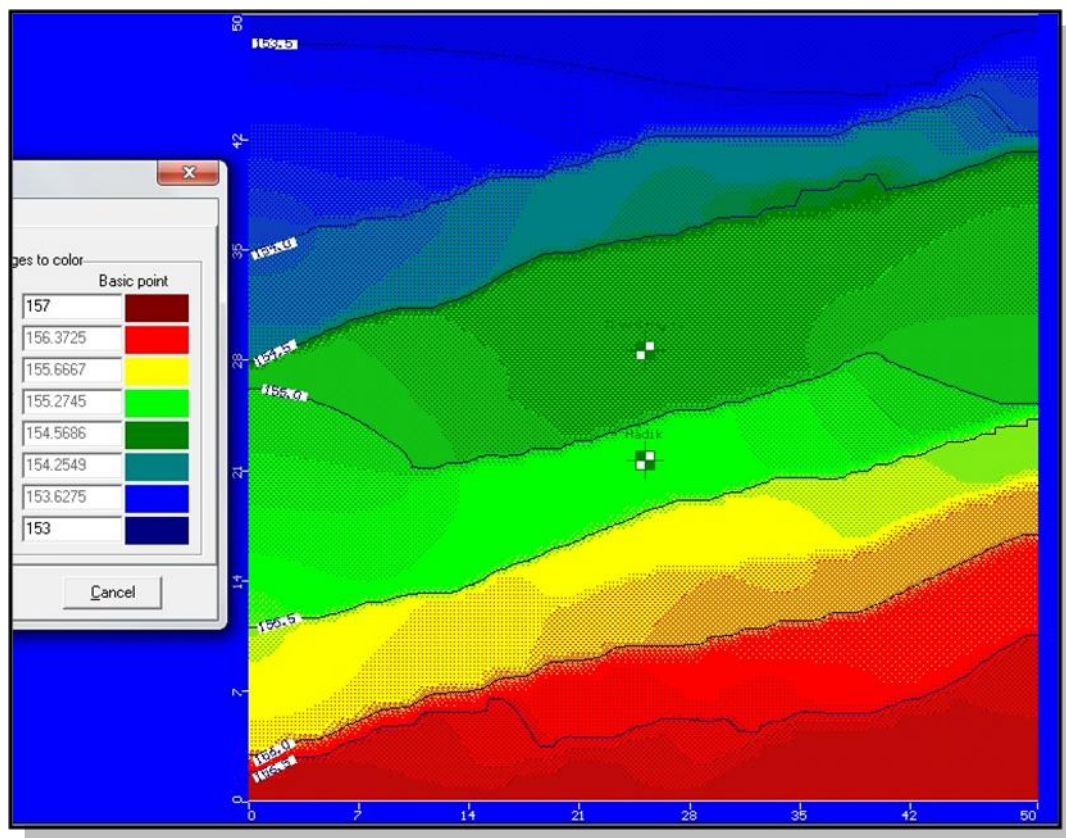
45. ábra. A „C” modellváltozat szivárgási tényező eloszlása.

Property #	Kx [m/s]	Ky [m/s]	Kz [m/s]	Color
1	4.1E-7	4.1E-7	4.1E-7	
2	4.1E-9	4.1E-9	4.1E-9	
3	4.1E-12	4.1E-12	4.1E-12	
4	4.1E-5	4.1E-5	4.1E-5	
5	4.1E-7	4.1E-7	4.1E-7	
6	4.1E-6	4.1E-6	4.1E-6	
7	0.0041	0.0041	0.0041	

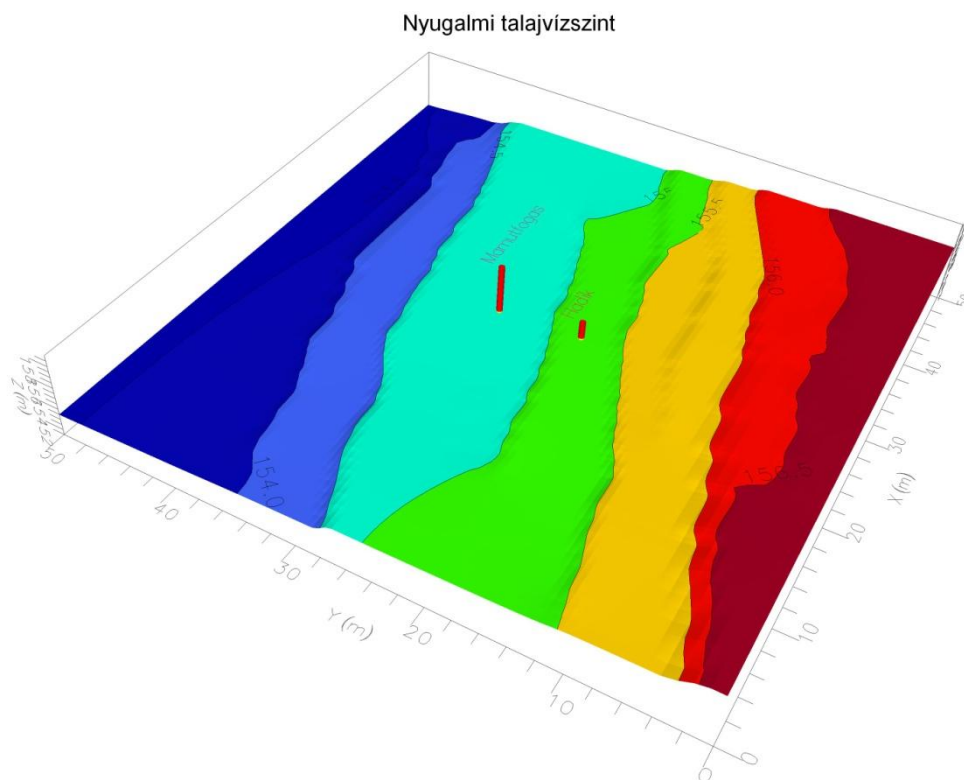
46. ábra. A „C” modellváltozat szivárgási tényezőinek jelmagyarázata.

A jelmagyarázatot ismét érdemes áttanulmányozni, mivel történtek apróbb változtatások. A szivárgási tényezők eloszlását megfigyelve láthatjuk, hogy egy $4.1\text{E-}12$ m/s értékű vízzáró réteget helyeztünk el a két kút között, mely valamennyi áramlást enged a modellterület szélein. A Mamutfogas-kúton itt is, mint a „B” modellben keresztül vezetünk egy repedés funkcióját végző nagy szivárgási képességgel rendelkező sávot. A modellterület egészére $4.1\text{E-}7$ m/s értékű szivárgási tényezővel rendelkező homogén közetet vettünk fel, melyet két nagyságrenddel kisebb k tényezővel rendelkező vízzáróbb rétegek szakítanak meg. A zöld színnel jelölt vízzáró réteg, a Mamutfogas-kúton keresztülhaladó repedezett zóna, illetve a kék színnel jelölt vízzáróbb sávok közel párhuzamosan haladnak. Ennek oka a „B” változatnál kifejtett feltételezés, miszerint a főtében jelentkező repedések megjelenhetnek mélyebb rétegekben, akár valamilyen vízzáró vetődés formájában is.

Az előbb felsorolt hatásokra permanens futtatás során kialakuló vízszinteket láthatjuk a következő két-, illetve háromdimenziós ábrákon (47. és 48. ábra). A háromdimenziós képen látható hengerek természetesen a kutak elhelyezkedését jelenítik meg.

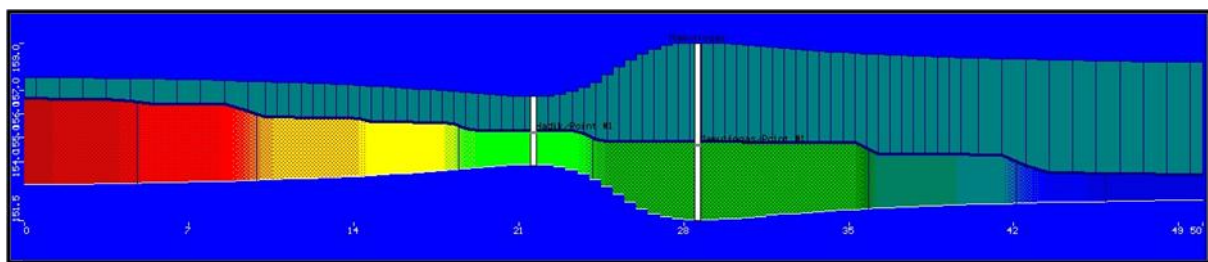


47. ábra. A „C” modellváltozat vízszintjeinek alakulása permanens állapotot feltételezve.



48. ábra. A „C” modellváltozat vízszintjeinek alakulása háromdimenziós megjelenítésben permanens állapotot feltételezve.

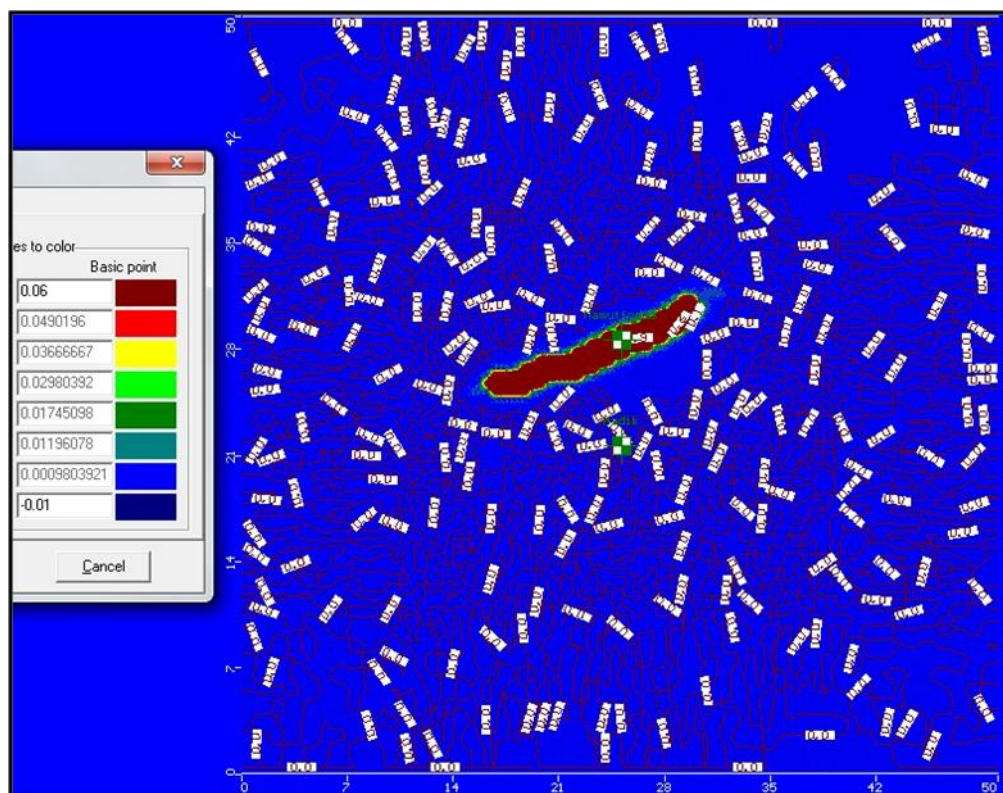
Láthatjuk, hogy a vízszintek nagyobb skálán mozognak, mint a „B” változatban. Ha összevetjük az ekvipotenciál-vonalakat a beiktatott vízzáróbb sávokkal, észrevehetjük, hogy a vízszintek ugrásainak helyei egybeesnek ezekkel az területekkel. Az is egyértelmű az ábrát nézve, hogy mivel a repedések az áramlásra közel merőlegesek, azt valamilyen mértékben akadályozza. Ezt a jelenséget még jobban az alábbi metszeten figyelhetjük meg (49. ábra).



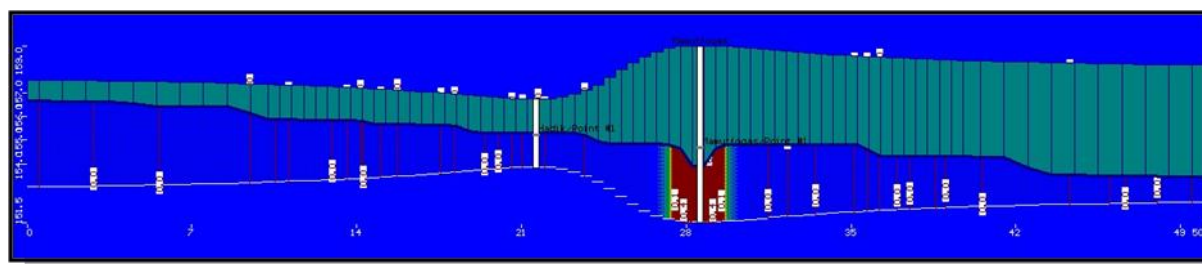
49. ábra: A „C” modellváltozat vízszintjeinek alakulását bemutató metszet permanens állapotot feltételezve.

A vízzáróbb rétegeknél kisebb-nagyobb lépcsők alakultak ki. Ami szinte biztos, hogy a valóságban ezek a vízszintek nem így néznek ki, de az ábra hidraulikailag helyesen adja vissza a nagyobb ellenállású zónákban kialakuló nagyobb gradienseket.

A permanens modell kellő pontossággal kalibrálva lett, így lefuttatható a terület tranziens modellje is. Csakúgy, mint eddig, most is 1 000 napra vizsgáltuk a kutakat. Az 50. és 51. ábra a 0,0243 nap elteltével készült, ami megegyezik a szivattyúzás végének időpontjával. A képekre tekintve felfigyelhetünk arra, hogy egy Balatonra nagyon hasonló depressziót kapunk a leszívás során. Ennek az elnyúlt formának a párhuzamos elrendezésű szivárgási tényezők, zónák az okai.

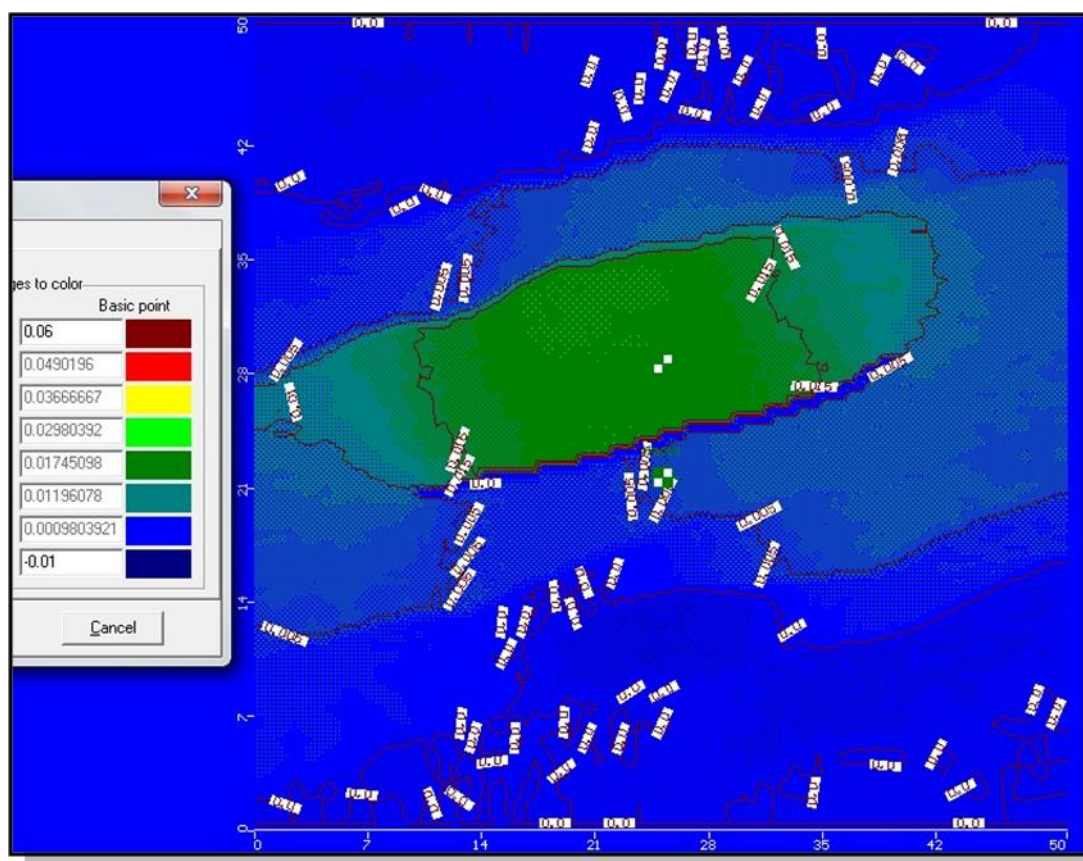


50. ábra. A „C” modellváltozat leszívási térképe a szivattyúzás befejezésekor (35. perc).

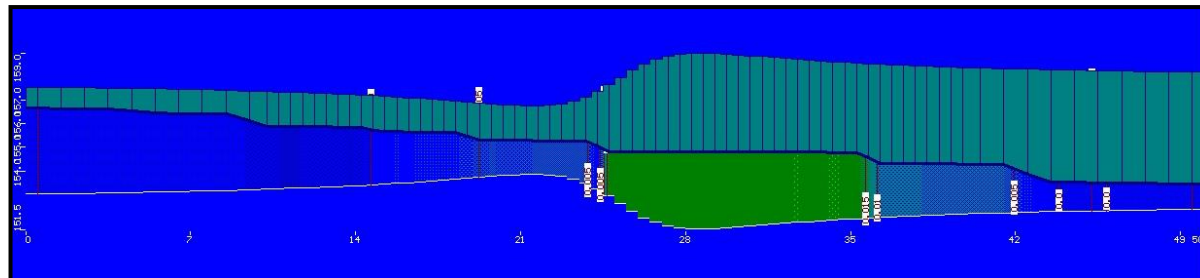


51. ábra. A „C” modellváltozat szivattyúzásának befejezésekor kialakult vízszinteket bemutató metszet (35. perc).

Másodikként a hatvanadik napról készült térképet és metszetet mutatjuk be (52. és 53. ábra).

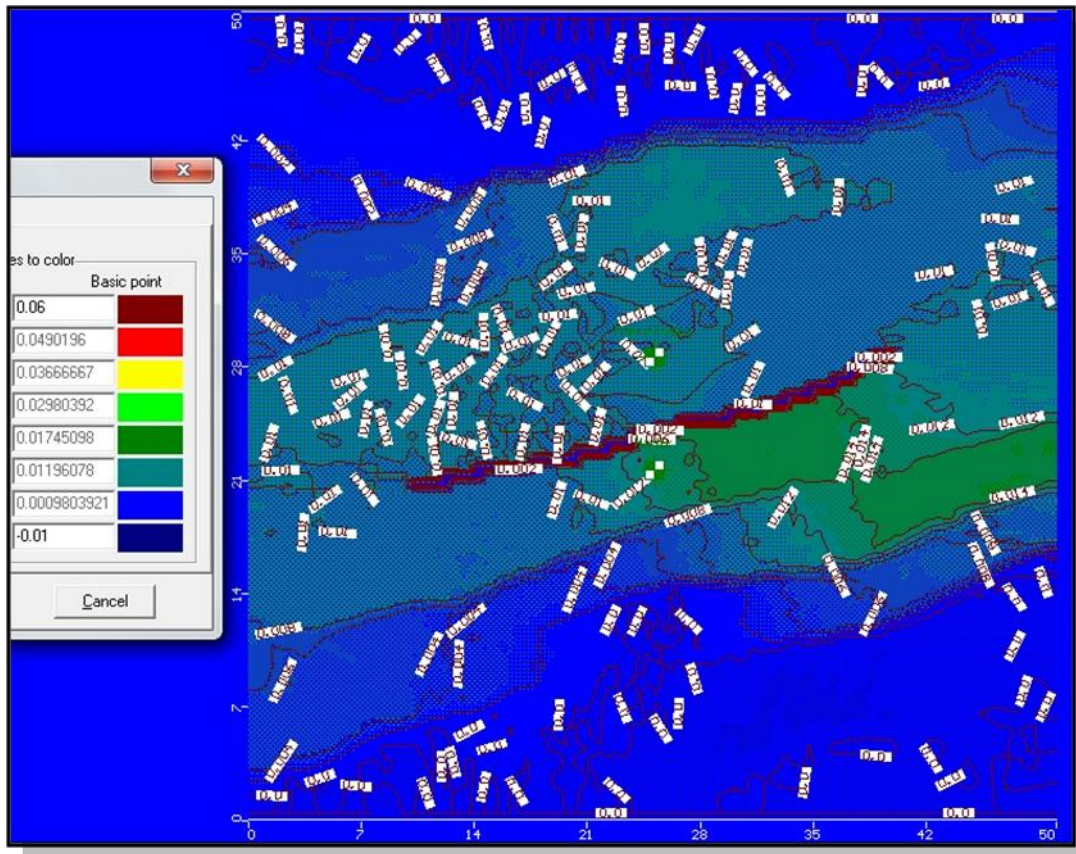


52. ábra. A „C” modellváltozat leszívási térképe a szivattyúzás befejezésekor (60. nap).



53. ábra. A „C” modellváltozat szivattyúzásának befejezésekor kialakult vízszinteket bemutató metszet (60. nap).

Harmadiknak a 317. nap leszívási szintjeit láthatjuk. Ami a térképen és a metszeten látszik, az nagyon érdekes, mivel a Hadik-kút környékét is eléri a leszívás hatása majd egy év elteltével a szivattyúzás után (54. és 55. ábra).

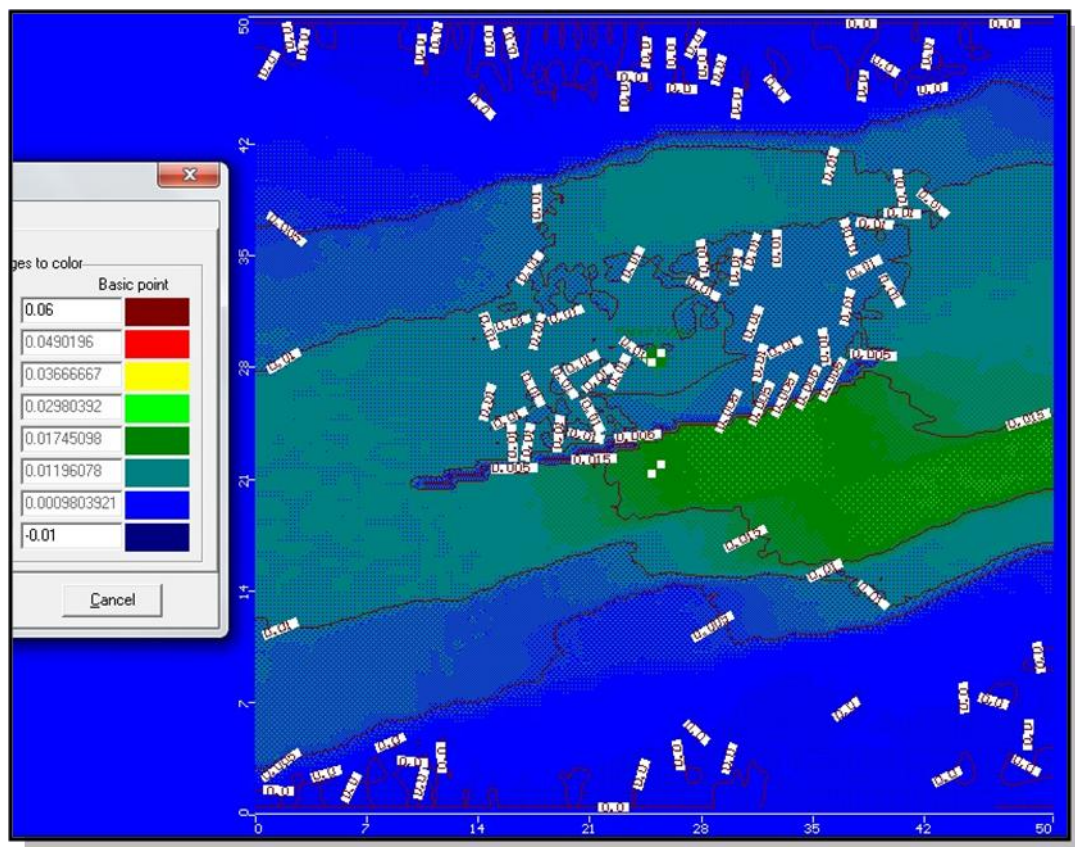


54. ábra. A „C” modellváltozat leszívási térképe a szivattyúzás befejezésekor (317. nap).

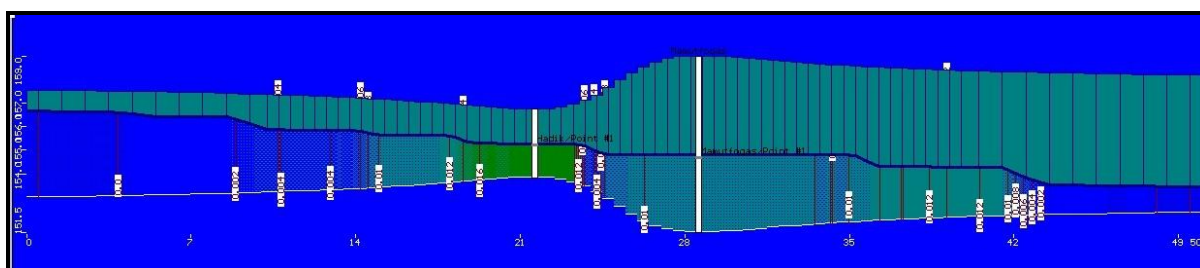


55. ábra. A „C” modellváltozat szivattyúzásának befejezésekor kialakult vízszinteket bemutató metszet (317. nap).

Végül az utolsó nap leszívási adatairól készült képeket ismertetjük, melyeken egyértelműen látszik, hogy kis mértékben, de csökkent a Hadik-kút vízszintje az előző ábrákhoz képest (56. és 57. ábra).



56. ábra. A „C” modellváltozat leszívási térképe a szivattyúzás befejezésekor (1000. nap).



57. ábra. A „C” modellváltozat szivattyúzásának befejezésekor kialakult vízszinteket bemutató metszet (1000. nap).

2.4. A Vár-hegy vízrendszere

A Vár-hegyen található víztípusokat a 7. táblázatban foglaltuk össze. Ez a csoportosítás nem a klasszikus hidrológiai rendszerezés (felszíni-, felszín alatti-, talaj-, réteg-, stb. vizek) szerint készült, hanem a rendelkezésre álló adatok legegyszerűbb csoportosíthatósága szerint. Az egyes víztípusok eredete részben vagy teljes egészében megegyezhet.

Víztípusok	Adattípusok
Csapadék (C)	40 éves havi idősor (Kítaibel Pál utcai mérőállomás), 18 havi idősor (Táncsics Mihály utcai állomás)
Párolgás (P)	becsült és számított értékek
Beszivárgás (B)	számított értékek
Lefolyás (L)	becsült és számított értékek
Szivárgók vizei (V_{sz})	vízkémia
Talajvízszint-észlelő kutak vizei (V_{tv})	30 éves mért vízállás idősorok, vízkémia
Vízkilépések (V_{ki})	hőmérséklet és hozam adatok, vízkémia
Fúrások vizei (V_f)	vízállások, vízkémia (csak egyszeri időpontban!)
Pincevizek (V_p)	vízkémia
Langyos vizek (V_{la})	irodalmi utalások, feltételezések
Barlangi kutak vizei (V_{bk})	vízállás idősorok, hőmérsékleti adatok, hozamok, áramlási mérések
Csepegő vizek (V_{cse})	intenzitás (hozam) adatok, vízkémia
Közművek veszteségei:	
Vízvezeték (V_v)	mért és számított értékek, vízkémia
Távhő ($V_{tá}$)	mérési veszteségből számított értékek
Csatorna (V_{csa})	csapadékból és a V_v , $V_{tá}$ -ból becsült értékek

7. táblázat. A budai Vár-hegy víztípusai.

Ahogy a bevezetőben is írtuk, a víz utánpótlódása nem csak természetes úton történik, hanem jelentős része a közművek veszteségeiből táplálkozik. Az üreghrendszerbe lejutó vízmennyiség egy része a barlangi kutakat táplálja, míg a másik része a kőzetek (mész, márga) repedésein tovább szivárog a várlejtők irányába. Itt álforrások formájában, vagy az épületek pincéiben jelenik meg.

Korábban négy alkalommal készítettek vízmérleget a Vár-hegy platójára, vagy lejtőire, esetleg egyidejűleg mindkettőre. Az elsőt a Logodi utcai csúszás okainak meghatározására (Horusitzky 1937), a későbbiek a vizes műtárgyak (csatornák, szivárgók) méretezéséhez (Fömlerv 1988, 1993), valamint a barlangokba lejutó vizek mennyiségének meghatározásához (Kessler 1971) készítették.

Az eredmények között - melyek elsősorban a beszivárgás mértékének meghatározására irányultak - jelentős eltérések mutatkoztak. Ebben nem csak a számítási módok különbözősége játszott szerepet, hanem az alapadatok (vízgyűjtő terület nagysága, csapadék évi átlaga) eltérő felvétele is. Táblázatos formában közöljük a kiindulási adatokat, s az eredményül kapott beszivárgási értékeket (8. táblázat).

	Terület (m ²)	Csapadék (mm/év)	Lefolyás (m ³ /év)	Párolgás (m ³ /év)	Beszivárgás (m ³ /év)
plató					
Kessler (1971.) I.	400.000	610	(0,7)170.800	48.800	24.400
Kessler (1971.) II.	400.000	365	-	-	146.000
FŐMTERV (1988.)	394.000	610	(0,7)168.238	-	72.102
FŐMTERV (1993.)	-	580	(0,7)165.214	52.964	15.473
Lejtő					
Horusitzky (1937.)	445.000	564	321.970	241.477	241.477
FŐMTERV (1988.)	750.000	610	(0,8)366.000	-	91.500
ismeretlen eredetű	750.000	610	(0,9)137.000 (0,8)122.000 (0,16)25.000	10.000 20.000 70.000	66.000

8. táblázat. Vízmérleg számítások eredményeinek összehasonlítása.

A lefolyás értékek előtti zárójelben szereplő számok a számításnál figyelembe vett lefolyási tényezők.

A számítási paraméterek felvételében a következő eltérések mutatkoztak: A *párolgás* mennyiségét teljes mértékben elhanyagolták vagy az összes csapadék harmadának, illetve kétharmadának tételezték fel. A *lefolyási tényező* felvételénél a zöld terület nagyságának arányai voltak eltérők, így számoltak 10, 15, 20 és 30 százalékos zöldterület aránnyal. A tetők és a burkolt utcák területi arányát azonosan egyharmad-egyharmad részre osztották, ezek alapján képezték a zárójelben látható értékeket. A *beszivárgás* mértékét az összes csapadék egyharmadának, illetve 25 százaléknak vették fel.

Ezekon kívül a legszembetűnőbb eltérés az eddig készített vízmérlegek között az, hogy csak Horusitzky H. számolt az urbanizációs tényezőkkel, a későbbi számítások teljesen figyelmen kívül hagyták azokat. Kessler H. összehasonlította ugyan a barlangi méréseken alapuló "fordított" számítását az elvi modellel számított eredményekkel, de nem próbálta meghatározni az összes paramétert. Helyesen állapította meg, hogy a hegy vízháztartásában a közműhibákból eredő veszteségek a meghatározók, ám annak arányait a későbbiekben több szakvéleményben (FŐMTERV 1984, 1993) tévesen adták közre (95 % vízvezetési víz és 5 % szennyvízzel kevert csapadékvíz).

A továbbiakban az urbanizációs hatásokkal is számoló vízmérleg egyes elemeit mutatjuk be.

2.4.1. Természetes víz utánpótlódás

Buda legrégebbi csapadékmérő állomása 1841 óta a Rózsadomb lábánál a Kitaibel Pál utcában, az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) területén üzemel. Már a XIX. században észlelték a budapesti mérőhelyek adatsorainak különbségét, s megállapították, hogy a csapadék eloszlása területenként változó. Ez indokolhatta, hogy az OMSZ állomástól légvonalban 1 km-re újabb mérőpontot állítottak fel a várkert területén. A két állomás múlt század első felének éves csapadékátlagát közzétették (Karakas 1967). Eszerint a vári

állomáson 1901 és 1950 között az átlagos évi csapadék 579 mm volt, míg az OMSZ állomáson ugyanerre az időszakra 617 mm éves átlag adódott.

Az éves csapadékatlag a vizsgált évek számától függ. A Vár-hegy területére készített különböző vízmérlegek lényegesen eltérő éves csapadékatlagokkal számolnak (Horusitzky 1937, Kessler 1971, FÖMTERV 1988, 1993), a legtöbb tanulmány évi 610 mm-rel. Ez az érték közel azonos két ötéves periódus átlagértékével (1965-1970, 1975-1980), illetve a század első felének átlagos évi értékével, vagyis csak ezekre az időszakokra értelmezhető. 1970-től négy alkalommal volt 800 mm-t meghaladó éves csapadék Budán, a Szabadság-hegyi állomáson. Az OMSZ állomásának maximumát 1999-ben mérték, 841,2 mm-t. Ugyanakkor érdekes megfigyelni, hogy harminc év évi minimuma 1997-ben született (326,5 mm). Ezek az adatok is azt mutatják, hogy szárazabb periódus következett be a múlt évezred végén a múlt század első ötven évéhez képest.

A talajvízszint, ill. a barlangi kutak vízjárásánál, vagy a vízkilépések vízkémiai változásainál havi összegeknél nagyobb egységet átfogó átlagok (éves, több éves) nem vehetők figyelembe..

Fontos kiemelni, hogy a Vár-hegyen a csapadékból származtatott értékek (párolgás, lefolyás, beszivárgás) sokkal összetettebben vannak jelen, mint a természetes karszterületeken. A lefolyási tényező a burkolatok és háztetők miatt $\alpha = 0,8$, ugyanakkor a lefolyó vizek nagy hányada az egyesített csatornarendszerbe jut. Onnan viszont jelentős az el(be)szivárgás a kőzetekbe és az üregekbe, tehát mégis csapadék eredetű vizek táplálják a területen előforduló és mérhető vizek jelentős részét.

2.4.2. Közmű-veszteségből származó víz utánpótlódás

2.4.2.1. Vízellátás

Különböző publikációkban mást és mást neveznek hálózati veszteségnek. A Vár-hegyen csak azt a vízmennyiséget tekintjük veszteségnek, melyet nem hasznos célra használnak fel, ellentétben a pontosabban meghatározható értékesítési különbözettel, mely az évenként betáplált és értékesített víz különbsége.

Csőtöréseknél viszonylag nagy vízmennyiség nagy intenzitással, de rövid ideig jelentősen növeli a veszteségeket.

A csőtörésekkel ellentétben a kisméretű hibahelyek egyenként kis mennyiségű víz elszivárgását okozzák, de nagy számuk és tartósságuk miatt az értékesítési különbözet 40-60%-át is alkothatják (9. táblázat).

Lyukátmérő (mm)	Vízmennyiség		
	(l/perc)	(m ³ /hó)	(m ³ /év)
1	1,07	45,8	549
3	8,96	386,1	4.633
5	24,50	1.056,0	12.672
7	42,20	1.870,0	22.440

9. táblázat. Vízvezetékbeli elszivárgó vízmennyiség a hibahely nagyságának függvényében (Somos A.-né 1988).

A főváros hálózatában az így keletkező veszteség 15 millió m³-t is elérhet évenként!

A hálózati hibákból adódó hálózati veszteségek kiküszöbölésére kétféle eljárást használnak: időszakos és folyamatos hálózatvizsgálatot. A várban időszakos hálózatvizsgálatokat végeznek vízveszteség-elemző mérőkocsi segítségével.

A Fővárosi Vízművek 1985-ben kezdte meg a rendszeres méréseket a Vár-hegyen a terület veszélyeztetettsége miatt.

Az elmúlt időszakban az FVM jelentősen felújította a várnegyed vízcsőhálózatát: csak 1999-ben a plató területén 850 méternyi csövet cseréltek ki, a várlejtőkön 2000-ben felújításokat végeztek a Hunfalvy, a Szabó Ilonka és a Donáti utcában (Közmű 2000.) Ugyanakkor még mindig található a területen 1886-os vezetékszakas is. A veszteségek számításakor ezzel együtt a mai napon is elfogadhatónak tartom az 1990-es adatokat, mivel az FVM felügyelete alá csak a közterületeken futó vezetékek és szerelvények tartoznak. A hibahelyek legnagyobb számban az illesztéseknél fordulnak elő, s a házi bekötéseknek sok esetben nincsen gazdája. A telekhatárokon belüli vezetékek, bekötések, szerelvények felújításán túl, szükséges volna a folyamatos hálózatfigyelő rendszer kiépítése, legalább a Polgárváros üregekkel „terhelt” területén. Megfontolandó volna egy önálló karbantartási szervezet felállítása, s a szerelvények állapotáról számítógépes adatnyilvántartás készítése. Ezen javaslatok megvalósítása komoly költségeket igényelne, de az így elmaradó károk értékétől messze elmaradnak. (Táncsics Mihály utcai beszakadás, Hilton nyomóvezetéke, stb).

7,7 m³/h veszteséggel számolva a várnegyedben az éves veszteség 67.452 m³. A Vízművek - amennyiben nem méri egy adott területen a veszteségeket - azt az ökölszabályt alkalmazza, hogy a veszteség a területre betáplált vízmennyiség 10 %-a. (Ez a korábban ismertett veszteségekre vonatkozó adatok értelmében helyesnek mondható.) A Krisztina állomás betáplálási adataiból éves átlagokat képeztünk, egyszer az 1992 - 1995, egyszer pedig az 1996 - 2000 közötti időszakra. (Erre a két időszakra állt rendelkezésre részletes adatsor, korábban nem készült a betáplálás mennyiségéről számítógépes nyilvántartás.)

Látható, hogy az utóbbi időszak éves átlaga 15 %-al kisebb az előző időszakénál. Ennél még komolyabb csökkenés a betáplálás tekintetében a nyolcvanas évek vége és a kilencvenes évek eleje között következett be, a vízdíj piaci szemléletű bevezetésével. Erről az időszakról a Budapest területére vonatkozó rendszer szintű termelési mennyiségek álltak rendelkezésünkre, melyeknek 1971 és 2000 között képeztük az öt éves átlagait (10. táblázat).

Évek	Budapesti betáplálás (ezer m ³ /év)
1971 - 1975.	271.129
1976 - 1980.	318.368
1981 - 1985.	351.206
1986 - 1990.	367.899
1991 - 1995.	320.131
1996 - 2000.	245.090

10. táblázat. Budapest éves vízbetáplálásainak ötéves átlagai (Fővárosi Vízművek adatszolgáltatása alapján).

Az utolsó három időszak között 35 %-os és 25 %-os csökkenés következett be. A hetvenes évek elejéhez képest napjainkra csak kisebb mértékben csökkent a betáplálás mennyisége. A Vízművek szakembereinek véleménye szerint nagyságrendileg helyesen járunk el, ha a kilencvenes évek (1995 - 2000.) arányaiból kiindulva állapítjuk meg a Krisztina állomás betáplálásait a korábbi időszakokra. (Az eljárás helyességét az 1992 - 1995. közötti értékekkel lehet ellenőrizni. A számított és a mért értékek között 7 %-os az eltérés.) Az 1970-es évek elejére és a nyolcvanas évek második felére a krisztinai betáplálási értékeket: 8.880.032 és 12.0049.449 m³/év adódott. A Vár-hegy területére vonatkoztatható veszteségeket az egész területre eső házi bekötéseinek arányaiból számítottuk. (A Vízművek a rendelkezésünkre bocsátotta a részletes közműtérképeket, amelyen az összes házi bekötés

szerepel.) Az egész zóna házi bekötéseinek száma közel 2700, ebből kb. 440 esik a Vár-hegy területére. Ezzel az aránnyal módosítva a betáplálási mennyiségeket megkaptuk az adott év, vagy az adott időszak Vár-hegyi betáplálásait, és abból a 10%-os ökölszabállyal a veszteségeket. A következő Vár-hegyi betáplálásokkal végeztük a vízmérleg számításokat (11. táblázat):

Évek	vári betáplálás (m ³ /év)
1971 - 1975.	1.447.116
1986 - 1990.	1.963.614
1992 - 1995.	1.543.864
1996 - 2000.	1.308.136

11. táblázat. vári zóna vízbetáplálásai.

Az utolsó két időszak vesztesége 168 mm/év és 142 mm/év beszivárgó csapadéknak felel meg a platóra vetítve, ami az éves csapadékmennyiségek ismeretében kiugróan magas érték.

2.4.3. Csatornázás

Budapest legrégebbi csatornái a Vár-hegy területén voltak találhatóak. A legöregebbet, melyet a XVIII. sz. végén készítettek vörös márványból a Donáti utcában tárták fel. A plató jelentősebb csatornái 1822-ben a Szentháromság téren és az Úri utcában, 1835-ben a Dísz téren, 1842-ben az Országház utcában épültek.

A vári csatornák többsége elöregedett, az 1990-es években a legrégebbi a Tóth Árpád sétány alatt futott (1877-ben épült).

A II. világháború idején a csatornahálózat sok helyen tönkrement, illetve feliszapolódott. Az 1950-es években indultak meg a felújítások és a bővítések, a meglévő csatornázási létesítmények folyamatos ellenőrzése, javítása, és tisztítása mellett.

A mai csatornahálózat egyesített rendszerű, amely a fennsíkról hat különálló rendszerben vezeti el a vizet a környék csatornái felé. A platón 3736,6 fm kis szelvényű, és 411,9 fm nagy szelvényű csatorna van. A barlangpincék elvizesedése miatt a Fővárosi Csatornázási Művek 1992 novemberében feltérképezte a csatornák állapotát.

A vizsgálat 5.228 fm hosszon, kamerás (IBAK) módszerrel történt. A Polgár város csatornái túlméretezettek, így vízvezető képességük megfelelő, hidraulikai jellemzőik jók, statikai és vízzárósági szempontból vizsgálva a hálózat azonban általában rossz állapotú. Az idők folyamán a csőanyag sok helyen erősen szemcséssé vált, korrodálódott, majd az anyagban kimosódás, üregesedés keletkezett, ezért a csatorna külső nyomásra bersokadt (előregedési károsodás). Sokszor rossz anyagból - a 20-as években bauxitcementből, a 60-as években pedig portlandcementből - építették a csatornákat. Ezeknél általában cementhabarcs csőillesztéseket használtak, melyek szintén nem váltak be. Gyakoriak a kőanyagú csövek is, melyek kötését kátránnyal átítatott kőctömítéssel és bitumen kiöntéssel készítették. Ezen illesztési anyagok elhasználódtak és vízáteresztővé váltak.

Nagy károsodások történtek talajmozgások következtében is.

A szivárgó vizek eróziója, és a pincebeomlások a csatorna környezetében levő talaj süllyedését, kiüregelődését, és csúszását okozhatták, melyek hatására a csőelemek az illesztési helyeken szétváltak, vagy el is törtek (FÖMTERV 1993).

Függőleges mozgások is bekövetkeztek, ezek helyén ugrók jöttek létre, amitől a csatorna nyomás alatti üzemállapotba került. Az aknába vezetett bekötések körül kiüregelődések keletkeztek. A csatornához kapcsolódó műtárgyak (főleg a tisztítóaknák) anyaga szintén elhasználódtak, sok helyen találtak repedéseket, beomlásokat. Az aknák a vízzárósági követelményeknek nem felelnek meg, hágsóik elkorrodálódtak. Számos esetben

megoldatlan a tetőlefolyók ejtőcsöveinek bekötése, illetve az udvari összefolyók csatornabekötése.

A hálózat 85%-nál alapvető vízzárósági problémák jelentkeztek, ezen felül nem készült műszeres vizsgálat a közterületi szakaszon 1.208 fm víznyelőbekötésről, 1.574 fm tetőlefolyó-bekötésről, és 1.580 fm házi bekötésről, melyek állapota az eddig leírtak alapján aggasztó lehet, nem beszélve az intézmények, bérlők, tulajdonosok belső csatornáiról (léteznek olyan tisztítóaknak, amiknek nincs alja!)

A csatornahálózat egyesített rendszerű, a szennyvizek a csapadékból és a vezetéki vízből egyaránt táplálkoznak. A szennyvizek veszteségeinek mennyiségére semmilyen adat nem áll rendelkezésre, az FCSM Rt. nem méri a veszteségeit. Ezért a vezetéki víznél alkalmazott 10 %-os „ökölszabályt” használtuk. Ez a plató területén a tapasztalatok szerint a barlangokban észlelhető csepegés intenzitás figyelembevételével „jóindulatú” közelítésnek számít.

Becslésünk szerint a csatornába lejutó csapadékvíz az összes lefolyó víz 90 %-a, míg a vezetéki vízből a betáplált mennyiség veszteségein kívül elvileg minden víz a csatornába jut. Számításaink szerint a vezetéki vízből származó szennyvíz veszteségek 4 - 6-szor nagyobbak, mint a csapadékból származó szennyvízveszteségek mennyisége. A kilencvenes évek második felének adataival számolva a vezetéki vízből származó szennyvíz veszteségek kb. 130 mm/év, a csapadékból származó szennyvíz veszteségek kb. 30 mm/év beszivárgó csapadéknak felelnek meg a platóra vetítve. (Együttesen a vezetékes víz és a csatorna veszteségei 300 mm! beszivárgó csapadéknak felelnek meg évente, ami több mint a fele az éves csapadéknak.)

2.4.4. A vízmérleg számítás algoritmusa

A vízgyűjtőterület nagysága összesen 400.000 m², ebből a Polgár város területe 310.000 m², a Palota területe pedig 90.000 m². A terület két részre osztását az indokolja, hogy a Polgár város alatt húzódik az üregrendszer, ami jelentősen módosítja a vízháztartási viszonyokat, míg a Palota alatti részen valószínűsíthetően nem találhatók üregek. A Nagylabirintus terület 18.000 m², míg a különálló üregek területei 4.000 m²-t tesznek ki.

A területre hulló csapadék:

$$C \text{ (m}^3\text{/év)} = T_p \text{ (m}^2\text{)} \cdot C \text{ (mm/év)}$$

Ebből elpárolog:

$$P = 1/3 \cdot C;$$

Lefolyik:

$$L = \alpha \cdot (C - P), \text{ ha } \alpha = 0,8, L = 8/15 \cdot C;$$

Beszivárog:

$$B_c = C - P - L, B_c = 2/15 \cdot C;$$

A vezetéki vízből származó vízveszteség a plató/(plató+lejtő) terület arányában:

$$B_{vv} = (40/92 \cdot V)/10, B_{vv} = V/23;$$

A távfűtés veszteségéből beszivárgó mennyiség:

$$B_{vta} = 2/3 \cdot V_{ta};$$

A csapadékból származó szennyvíz veszteség:

$$B_{vcs1} = (0,9 \cdot L)/10, B_{vcs1} = 0,048 \cdot C;$$

A vízvezetéki vízből származó szennyvíz veszteség:

$$B_{vcs2} = (40/92 \cdot V - B_{vv})/10, B_{vcs2} = 9/230 \cdot V;$$

Az összes szennyvízből származó veszteség:

$$B_{vcs} = B_{vcs1} + B_{vcs2};$$

A platóra jutó összes beszivárgás:

$$\Sigma B_p = B_c + B_{vv} + B_{vta} + B_{vcs};$$

A Polgárvárosra a beszivárgás a területek arányában:

$$B_{pol} = 31/40 \cdot B_p;$$

Az összes üregbe jutó vízmennyiség:

$$B_{csep} = 22/310 \cdot B_{pol};$$

Ebből a Nagy-labirintusba jutó beszivárgás:

$$B_{csepl} = 9/11 \cdot B_{csep};$$

A különálló üregekbe jutó vízmennyiség:

$$B_{csepü} = B_{csep} - B_{csepl};$$

2.4.4.1. A számítás eredményei (12. táblázat -14. táblázat).

Évek	Csapadék (mm/év)	Vízbetáplálás a Vár-hegyen (m ³ /év)	Lefolyás (m ³ /év)	Párolgás (m ³ /év)	Beszivárgás (m ³ /év)
1971 - 1975.	530	1.447.116	113.066	70.666	161.026
1986 - 1990.	520	1.963.614	110.933	69.933	202.968
1992 - 1995.	540	1.543.864	115.200	72.000	169.744
1996 - 2000.	540	1.308.136	115.200	72.000	150.270
1997.	326	1.402.805	130.400	43.466	142.568
1999.	841	1.133.610	336.400	112.133	157.685

12. táblázat. A vízmérleg számítás eredményei a plató területére vonatkoztatva.

Az utolsó két évvel számított beszivárgás, ötéves betáplálási átlaggal számolva 154.221 m³ és 191.576 m³. Ebből látszik, hogy a több mint 60 %-os csapadék növekedés csak 20 %-os beszivárgás növekedést eredményez azonos vízvezetéki betáplálás esetén.

Évek	B _c	B _v	B _{cs1}	B _{cs2}
	(m ³ /év)			
1971 - 1975.	28.266	62.918	10.176	56.626
1986 - 1990.	27.733	85.374	9.984	76.837
1992 - 1995.	28.800	67.124	10.368	60.412
1996 - 2000.	28.800	56.875	10.368	51.188
1997.	17.386	60.991	6.259	54.892
1999.	44.853	49.287	16.147	44.358

13. táblázat. A platon beszivárgó vízmennyiség megoszlása a vizek eredete szerint.

A csapadék eredetű beszivárgás 30 - 40 % -a a vezetéki víz eredetű beszivárgásnak, a 95 : 5 százalékos megoszlás feltételezése téves volt.

Évek	B _{pol}	B _{csep}	B _{csepl}	B _{cseplü}
	(m ³ /év)			
1971 - 1975.	124.795	8.856	7.246	1.610
1986 - 1990.	157.300	11.163	9.133	2.030
1992 - 1995.	131.552	9.336	7.638	1.698
1996 - 2000.	116.459	8.265	6.762	1.503
1997.	110.490	7.841	6.415	1.426
1999.	122.206	8.672	7.095	1.577

14. táblázat. A Pogárvárosra, a Nagy-labirintusra és a különálló üregekre jutó beszivárgó vízmennyiségek megoszlása.

Az általunk az első időszakra számított beszivárgási érték Kessler H. 1971-es visszafelé számított értékéhez áll a legközelebb. Az éves mennyiségben mutatkozó eltérés már alig érhető tetten a Nagy-labirintusra vetítve. Kessler H. ugyanis 20.000 l/nap értéknek határozta meg a Nagy-labirintusba lejutó víz mennyiségét, ami 7.300 m³/év-nek felel meg. Összegző számításunk eredményeként ez az érték 7.246 m³/év-re adódott. Ez bizonyítja számítási módszer helyességét, illetve Kessler H. méréseinek pontosságát, és az azokból levont következtetések igazát.

Megállapítható, hogy a barlangi kutak víznívója elsősorban a csökkenő vízbetáplálások, másodsorban az utóbbi időszakban lehullott kevesebb csapadék következtében lejjebb süllyedt.

2.5. Összefoglalás, javaslatok

A budai Vár-hegy felszínéhez közel húzódó üregrendszer egyik legnagyobb problémája a vizesedés. A közel húsz éve folyó vizsgálataink kiterjednek a vizek eredetére, mennyiségére, területi eloszlására.

2008-ban újra kezdtük a Nagy-labirintus kútjainak hidrológiai vizsgálatát. Elsősorban a kutak „működési mechanizmusát” igyekeztünk feltárni. Ennek érdekében két ütemben próbaszivattyúzásokat végeztünk. A mért eredmények alapján numerikus modellt készítettünk, egyelőre a Vár-barlang egy kicsi, lehatárolt szakaszára. Tettük ezt annak

reményében, hogy az általunk kidolgozott módszerrel az egész üregrendszer vizes tulajdonságai feltárhatók lesznek.

A későbbiekben más szoftverrel is szeretnénk megkísérelni a modellezést, a bemenő adatok pontosításával.

A hidrológiai vizsgálatok két területen mutatnak változást. A kutak vízszintje emelkedett a korábbi időszakokhoz képest, a csepegő vizek intenzitása viszont csökkent.

A korábbi megállapításokkal egyező eredményeink, hogy egy kútban sincs ivóvíz minőségű víz, valamint, hogy a déli részen kisebb vízáadó képességű kutak találhatók mint az északin.

A kútvizek hőmérséklete szorosan összefügg a léghőmérséklettel.

Ismételten javasoljuk monitoring-rendszer kiépítését, amely lehetővé tenné a további, egyidejű vizsgálatok elvégzését. Megfelelő számú adat ismeretében lehetővé válna a rendszer olyan mélységű modellezése, mely a gyakran bekövetkező havária események (útbeszakadások, csőtörések, közetmozgások) gyors orvosolást is segítené. Ha erre nincs mód, akkor legalább a rendszeres mérések elvégzésére van szükség.

2.6. Irodalom

- Hajnal G. (1995): A budai Vár-barlangok hidrológiája.- Karszt- és Barlangkutatás, 10. 211-223.
- Hajnal G. (2003): A budai Vár-hegy hidrogeológiája.- Akadémiai Kiadó, Budapest, 128 p.
- Hajnal G. – Farkas D. – Máté Sz. – Mészáros Z. – Póth Z. (2009): A budavári barlang hidrológiai vizsgálata.- Mélyépítés 2009/2. 16-21.
- Horusitzky, H. (1937): A budai Vár-hegy csuszamlási okairól új megvilágításban.- Földtani Közlöny, 67 (4-6). 101-109.
- Horusitzky, H. (1939): Budapest Duna - jobbparti részének geológiai viszonyai. Hidrológiai Közlöny, 18 (1938). 404 p.
- HydroSOLVE Inc. (2002): AQTESOLV for Windows User's Guide. HydroSOLVE Inc. Reton.
- Karakas J. (1967): Magyarország éghajlati atlasza II. kötet.- Akadémiai Kiadó, Budapest, 263 p.
- Kessler H. (1954): A karsztból tartósan kitermelhető vízmennyiség és a beszivárgási százalék megállapítása. *Hidrológiai Közlöny*, 34 (5-6). 213-222.
- Kessler H. (1971): A budai Vár-barlangban végzett hidrológiai mérések értékelése. Kézirat (FŐMTERV 30.891)
- Maucha L. (1990): A karsztos beszivárgás számítása.- *Hidrológiai Közlöny*, 70 (3). 153-161.
- Somos A.-né (1988): Vízvesztéselemzés a Fővárosi Vízműveknél.- A Fővárosi Vízművek Műszaki Közleményei, 7-15.
- Szontagh T. (1908): A budai Vár-hegyi Alagút hidrogeológiai viszonyai. Jelentés a Vár-hegyi Alagút vizesedésének okairól.- Kézirat, Budapest, 23 p.
- Zolnay L. (1961): Buda középkori vízművei.- Történelmi Szemle, 16-55.
- Waterloo Hydrogeologic Inc. (1999): User's Manual for Visual MODFLOW.- Waterloo Hydrogeologic Inc., Waterloo, Ontario, Canada.

FŐMTERV Rt. szakvéleményei:

Mérnökgeológiai adatszolgáltatás a Budai vári pincék anyagához, 1984

Műszaki leírás a Budai várlejtők részletes rendezési tervéhez - Szivárgók és fakadó vizek (források) szakvéleménye, 1988

Tanulmány a csatornahálózat állapotáról, 1993

Búvárklub jelentései:

Összefoglaló jelentés a budai Vár-barlang 1993. máj. 29. - 1994. jan. 28. között vizsgált és tisztított kútjainak hidrogeológiai megfigyeléseiről (kézirat, 1994.)

Jelentés a Táncsics u. 15. sz. kút állapotfelméréséről, összefüggés-vizsgálatáról és próbaszivattyúzásáról (kézirat, 1994.)

Jelentés a Budai várnegyed 8 kútjának és 2 forrásának vizsgálatáról, melynek célja a vizek hálózati részarányának meghatározása (kézirat, 1996.)

„A barlang pincék tehát olyan helyek, ahol a természet képződményei az emberi tevékenységgel váltakoznak”
(Kadić Ottokár, 1939)

3. A budavári barlang- és pincerendszer (valamint a hozzájuk kapcsolódó kutak) a régészeti és a történeti kutatások tükrében

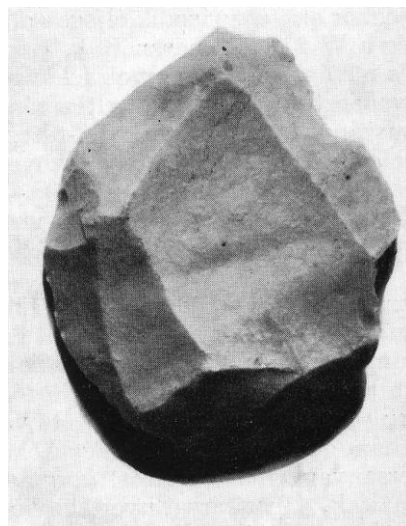
3.1. A barlangi régészeti kutatások kezdete a várban

A budavári barlangok és pincék első kutatója Kadić Ottokár volt, aki az 1930-as években kezdte meg a vári barlangpincék bejárását és módszeres feltárását. A *Fortuna* és a *Táncsics Mihály utcai* pincék mélyén folyami lerakódást talált, régi iszapot, homokot és kavicsot, amit a Duna őskori üledékének határozott meg.

Az *Úri utca 72.* számú ház barlangpincéjében a folyami üledékekben őskori elefánt és orrszarvú számos fogát és egyéb csontmaradványát gyűjtötte össze. Ezek a melegt kedvelő őssállatok azt bizonyították, hogy a Duna (és hozzákapcsolódva az Ős-Ördög-árok) valamikor a mai Vár-hegy tetejének szintjében folyt, és a hordalékát itt rakta le. Ekkor még ezen a helyen a mainál melegebbi éghajlat uralkodhatott. Kadić legnagyobb kutatási eredménye az *Úri utcai* pincében egy 1940-ben feltárt, kezdetlegesen megmunkált, 17 kavicseszközből, köztük egy átlukasztott csont korongból álló leletegyüttes volt (30-31. fénykép). Az évtizedekig feledésbe merült leleteket Vértesszlősnön feltárt azonos kultúrájú eszközök után. Mindkét lelőhelyet Buda kultúráként jelölte meg. Tehát bebizonyosodott, hogy az egykori Vár-hegy teteje, az alsó paleolitikum, középső pleisztocén idején közel 400 ezer évvel ezelőtt ősember járta vidék volt.



30. fénykép. Pincebejárat, hordó számára kiszélesítve az *Úri utca 72*-ben.



31. fénykép. Pattintott kőeszköz az *Úri utca 72*-ből.

A jégkorszakban a klíma hidegebbre fordult, és Kadić Ottokár a vári pincék aljában a dunai hordalék helyett meszes, porhanyós anyagot talált. Ezt már a Duna holt ágának iszapos mocsaras maradványaként azonosította, ahol mamut, gyapjas orrszarvú, óriás gím csontmaradványai kerültek elő. (A tudomány mai állása szerint ez az Ördög-árok üledéke).

Később a Vár-hegy déli részén a Szent György téren a több mint három és fél ezer évvel ezelőtt itt élő bronzkori emberek hagyták itt a nyomaikat. A Nagyrévi kultúra maradványai kizárólag a szikla felszínen kerültek elő. Eddig semmilyen adat nincs arról, hogy felfedezték és használták volna a földalatti üregeket és a barlangokat.

3.2. A budai Vár-hegy betelepítése

A csak nehezen megközelíthető Vár-hegy területéről 11-12. századi, egyszerű falusias település maradványai kerültek elő. Az itt élők használati eszközei, házmaradványai jóval szerényebbek voltak, mint a későbbi város emlékei.

A tatárjárás óriási pusztítása miatt és a mongolok visszatérésének rémhírére IV. Béla király 1243-ban elrendelte, hogy a síkvidéken élő lakosság keressen alkalmas erősíthető helyet, ahol veszély esetén meg tud húzódni. Az egykori tudósító, a mongoloktól érkező követ, Plano Carpini 1247-ben így foglalta össze az erősítésekre vonatkozó tanácsait: „Ha pedig egyes városokat és várakat meg akarnak erősíteni, elébb vizsgálják meg, milyen azok fekvése, legyen elégséges vizük és fájuk, és ha mód van rá a ki- és bejárást ne lehessen elzárni....Tároljanak több évre szóló élelmet” Továbbá javasolja, hogy „vájjanak titkos vermeket, és rejtsek bele termésüket, valamint egyéb holmijukat” (Nagy et al, 1975).

A budai Vár-hegy sziklaplatója teljesen megfelelt az előírásoknak és 1243-ban megindult az új város betelepítése.

A vár lakossága két irányból települt: Pestről érkeztek meg a németek a Boldogasszonyról nevezett templomuk a (Mátyás templom) köré, Budai váraljáról és Óbudáról pedig a magyarok a Mária Magdolna templom környékére. Úgy tűnik, hogy a váraljaiak fellepedése megelőzte a pestiekét. Az okleveles források szerint a Vár-hegy betelepítése 1255-re lezajlott.

Buda alapított város volt, amelynek kiépítésekor mérnöki pontossággal kijelölték az új település utcahálózatát és meghatározott rend szerint kimérték az utcákra merőleges telkeket. A települést IV. Béla fallal vette körül, és így Buda erősített és tervszerűen kiépített helységeként hamarosan az ország első városa lett.

A Budai várnegyed városszerkezete, hosszanti utca hálózata máig megőrizte a középkori beépítés nyomát. A tatárjárás után az egyszerű település a 14. század második felére virágzó gótikus várossá, királyi székhellyé válik. Zsigmond és Mátyás király idején messze földről ismert gazdag település, díszes polgárházaikkal és palotáikkal. Különlegessé tette és kiemelte kora híres városai közül az a tény, hogy Budán nemcsak a föld felett épült város, hanem a többszintes pincével egy földalatti „birodalom” is létre jött. A pincék ideális bortároló helyek voltak a szőlőművelő budaiaknak. Ahogy ezt Oláh Miklós 1536-ban megfogalmazta: „A Vár-hegy belseje a számtalan borospince miatt valósággal üreges.” Szinte minden házhoz tartozott egy - a kezdeti időben - tiszta vizű kút, vagy ciszterna, amely alapvető követelménye volt egy település fennmaradásának.

3.3. A Polgárváros kútjai

3.3.1. Középkori kutak elhelyezkedése és feltárásuk a Polgárvárosban

A középkori pincehelyiségekben, - mivel az első szintet állandóan tisztították, és máig használják, a mélypincéket és barlangokat pedig 19-20. században törmelékkel töltötték ki – nagyon kevés régészeti objektumot és leletanyagot lehet feltárni. Ugyanakkor a középkori város legszebb és legfontosabb emlékei mégis a pincékhez köthetők, mivel a *barlangi kutak* évszázadokon keresztül híven megőrizték a lakosság használati tárgyait és így a leletek segítségével betekintheünk a középkori város életébe.

A kutak számáról csak közvetett adataink vannak. Egyedül Evlia Cselebi török világutazó írja le az 1660-as években, hogy a Budai várnegyedben 75 közkutat, 40 házi, sziklába vájt kutat látott, továbbá 170 pince ciszterna gyűjtötte össze a közterületekről lezúduló esővizet (Zolnay, 1982).

Horusitzky Henrik hidrogeológus az 1920-as években felmérte a várat, és még 13 ép középkori kutat talált. Valójában ennél több kút lehetett, csak a kutatók ekkor még úgy vélték, hogy minden sziklába vágott akna, amely a barlangok mennyezetéről a felső vári útszintre vezet kizárólag szellőzőakna lehet. Ma már tudjuk, hogy a kürtők alatt igen sok esetben betonnal lefalazott kutak húzódnak. Erre példa az Országház utca 16. felső pincéjében látható, kőkeretes, gótikus merítőnyílású kút, amelynek az alját a mélypincében lebetonozták, és csupán egy kürtő vezet fel a felszínre. Ugyanerről győződött meg Zolnay László régész kutató is, aki a Tárnok utca 13. és a Hess András térnek a Fortuna Vendéglő előtti szakaszán tárt fel kürtőket. Véleménye szerint minden egyes ilyen szellőzőakna alatt víz és kútfogalás volt (Zolnay, 1982).

A kutak elhelyezkedése különösen érdekes adatokat nyújthat a Vár-hegy korai betelepítése, utca- és telekhálózatának vizsgálatakor. Kutatók megállapították, hogy a jelenlegi utcák és terek alatt lévő betömedékelt kút és kürtők maradványai a tatárjárást megelőző korai település maradványai voltak, amelyek nem illettek bele a mérnöki pontossággal kijelölt új város szerkezetébe. Ezeket betömedékelték, vagy pedig az új házak pincéjében használták fel őket. A kutakhoz hasonlóan a korai sziklaüregek funkciója is megváltozott a város kiépítése során (Zolnay, 1982). Ezek kezdetben a hegyoldal felé nyíltak, és már az első telepések is használták őket. Később, a város kiépülésekor a házak alá kerültek. Ekkor lezárták a szabadon lévő bejáratukat, és így csak a pincékből lehetett megközelíteni őket.

A Polgárváros első középkori kút feltárását a Dísz tér 10. számú telken 1954-ben Gerő Győző végezte (Holl, 1966). A feltárt kutat a ház pincéjéhez tartozó barlang aljából mélyítették ki.

Érdekessége, hogy a felső pincéből is használták a kutat, mivel téglából falazott szögletes kürtőt építettek hozzá, amiből kialakított merítőnyíláson keresztül húzták fel a vizet. Ez egy általános szokás volt a vári pincekutaknál. Az Országház utca 20. számú épületnek kútjáról azt is feljegyezték, hogy még az első emeletről is lehetett belőle közvetlenül vizet meríteni.

A Dísz tér 10. kút feltárásakor változatos anyagú és formájú leletanyag került elő a 13-15. századból. Hasonló típusú középkori használati eszközök láttak napvilágot a közeli Dísz tér 8. kút feltárásakor.

A Dísz tér 8. számú üres telken 1966. nyarán alapozási munkálatokat kezdtek. A földmunka során középkori pince falmaradványai és két betemetett kút nyílása került felszínre. Az újkori törmelék eltakarítása után a két kút közül az egyiket sikerült teljesen, a másikat pedig részlegesen feltárni. Jelen munkánkban kizárólag ezzel a teljesen feltárt kúttal foglalkozunk (Írásné Melis 1973).

3.3.2. A Dísz tér 8. kútja

3.3.2.1. Kerámialeletek a 13. századból

A leletanyagban a legnagyobb számban a 13. századi kerámia edénytöredékek vannak. A fehér, vörös és szürke színű kerámiák tipikus díszítése a bekarcolt spirálvonal. A 13. század második felére jellemző fazekak és néhány peremtöredék mellett egy fehér kerámia tálka érdemel említést. Különleges még az a 16 cm magas fazék töredéke, amely formájában és anyagában már a 14. század felé mutat.

3.3.2.2. Kerámi leletek a 14. századból

A fazekak és bögrék jellegzetes galléros szájperemmel készültek. Az edények túlnyomó része fehér, de van közöttük szürke és vörös, továbbá a legkülönlegesebb egy sárga színű széles szájú kancsó, amely formájával, anyagával és 17,5 cm magasságával is kitűnik a többi kerámia közül.

A hazaiak mellett igen nagy számban fordulnak elő az import áruk, köztük az Ausztriából származó szürke grafitos fazekak. A kútban, mind a 13., mind pedig a 14. századi töredékek megtalálhatók voltak. Leggyakoribb darabjaik a vastag, kihajló peremű szürke színű grafitos edények. Rajtuk különböző műhelyek jegyei láthatók.

3.3.2.3. Üvegleletek

Különlegesek a kút fekete betöltéséből előkerült két verejtékcseppes pohár töredékei. A poharak kis méretűek, finom vékony oldalfalú, kívül csepp alakú díszítéssel borított tárgyak voltak.

3.3.2.4. Faleletek

A fa igen ritkán fordul elő, mint ásatási lelet, mivel csak speciális közegben és körülmények között marad meg. A Dísz téri kutakból származó 14. századi faedények jelentős budai faiparra mutatnak. Köztük ismerünk faragott készítményeket (teknőt), kádárkészítményeket (dézsa), továbbá a legkiemelkedőbb darabok az esztergályozott tálak és csészék voltak.

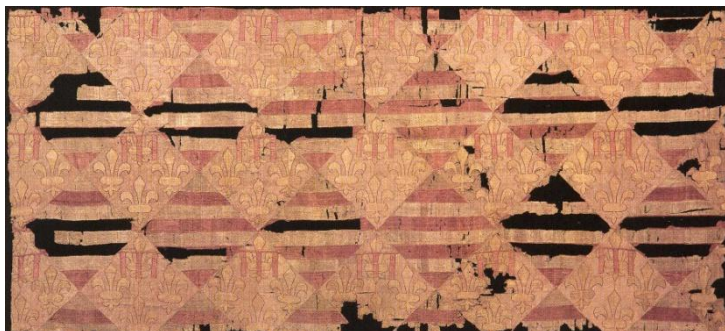
3.3.2.5. Bőrleletek

A kút iszapos betöltése szerencsésen megőrizte a fánál még speciálisabb körülményeket megkímáló szerves bőrmaradványokat. Belőlük a restaurálás után cipőtálpak, és cipő felsők maradványai kerültek a szemünk elé, köztük az egyszerűbb félcipők és a száras cipők is.

3.3.3. A Teleki-Palota kútja

A Dísz térhez közel a Polgárváros déli végén az egykori Teleki-Palota –Szent György utca mélypincéjének feltárásakor került elő a középkori Buda eddigi leggazdagabb kútletet együttese (32-37. fénykép), amely keresztmetszete nemcsak a város tárgyi kultúrájának, hanem a királyi reprezentációjának is. A kút feltárója B. Nyékhelyi Dóra, a kutatás ideje 1999 (B. Nyékhelyi, 2003).

A kút a Teleki-Palota észak-nyugati pinceszakasának déli falánál került elő. A beásása négyzet alakú volt, ellentétben az eddig ismertetett mélypincék kerek, ovális kútjaival. Mélysége a középkori járószinttől lefelé 13, 70 méter volt.



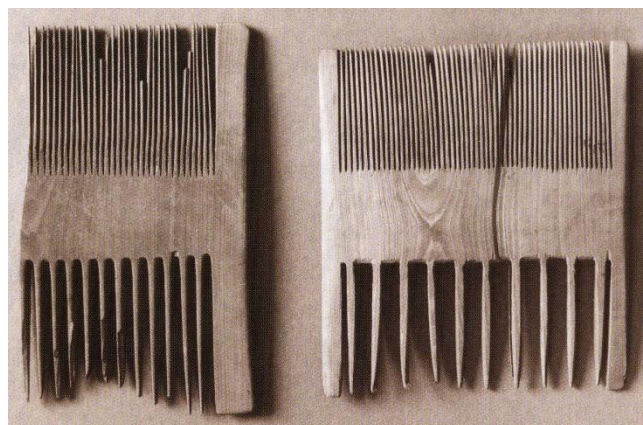
32. fénykép. Trónkárpit a Szent György téri leletanyagból.



33. fénykép. Stilizált tölgyfalevél a Szent György téri leletanyagból.



34. fénykép. Kihajló peremű ónozott fémedény a Szent György téri leletanyagból.



35. fénykép. Fa fésűk a Szent György téri leletanyagból



36. fénykép. Öntőtégelyek a Szent György téri leletanyagból.



37. fénykép. Bőrcipők a Szent György téri leletanyagból.

A Dísz téri kutakhoz hasonlóan különlegesen sok szerves fa, bőr és textília került elő, a fémeken és a nagyszámú kerámián kívül. A rendkívül kedvező biológiai feltételek, és az

állandó vízhozam biztosította a romlékony anyagok konzerválódását, és a tárgyak jó állapotban való napvilágra kerülését.

A fémek közül a legjelentősebb egy ónozott, kihajló peremű tál volt, amely szinte teljes épségben került elő. Ezen kívül nagyszámú, különböző típusú szög, kulcstörődék, kevés fa- és csontnyelű kés, továbbá különféle ruhadísz, kapocs és övveret látott napvilágot.

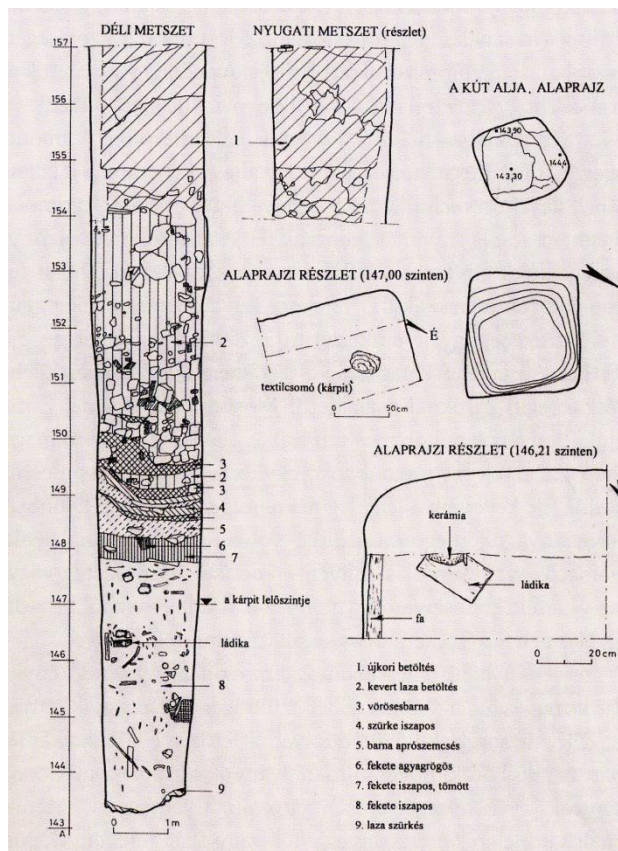
A kút aljából kikerült 41 darabból álló pénzlelet együttes Zsigmond király 1390 és 1427 között vert dénárjaiból áll.

A kútban megmaradt szerves anyagok közül a legnagyobb számban a bőrből készült cipők kerültek elő. A több mint 20 összeállítható cipő között felnőtt- és gyerekméret egyaránt szerepelt. Megkülönböztethető volt a jobb és a bal lábra való. Mindegyik erősen kopott és elhasználódott volt.

Faanyagú leletek közül a legérdekesebbek a fakanalak, tányérok és a fésűk voltak.

A kút legszebb és legértékesebb lelete az Anjou-magyar címeres kárpit, amelyet 10 méter mélységből emeltek ki a napvilágra. Előkerülésekor egy 40x35x30 cm nagyságú, iszappal borított sárcomóként jött a felszínre. Több hónapos gondos restaurátori munka után tárult elénk a 240 cm hosszú és 110 cm széles selyemtaft. A díszes kárpiton négy sorban 26 rombuszban az Árpádok ezüstvágásos címere, továbbá három sorban, 21 rombuszban pedig az Anjouk aranyliliomos címere látható. A heraldikai és stíluskritikai vizsgálatok eredményeként kiderült, hogy a kárpit a 14. század első felében készülhetett. Funkciója nem ismert, de mindenképpen a királyi reprezentáció része volt. Lehetett a koronázási kellékek része, használhatták esküvőn, vagy az is lehet, hogy az uralkodó temetési pompájához tartozott. Használhatta a királyaink közül Károly Róbert, Nagy Lajos, sőt még a trónt követelő Kis Károly is.

Ez a Szent György téri kút (58. ábra), a Polgárváros egyik leggazdagabb leletegyüttesét szolgáltatta.



58. ábra. A Szent György téri kút szelvénye.

3.3.4. A Táncsics M. u. 17-21 kútja.

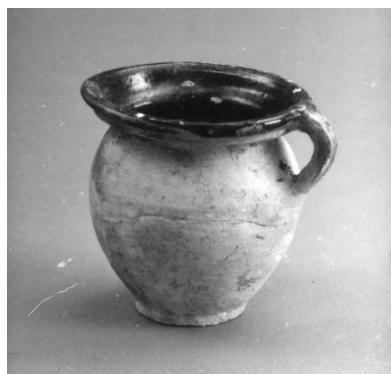
Az 1990-es évek közepén a Táncsics Mihály utca 17-21. számú épületek alatti barlang beszakadását követő megerősítési munkálatok közben, a második és a harmadik pinceszint között középkori kút maradványai kerültek elő. Amíg a Polgárváros déli részén a kutakból jól konzerválódott szerves anyagú használati tárgyak jöttek ki, addig a mostani kútból kizárólag egyszerű hétköznapi konyhai eszközök láttak napvilágot. A kútnak sem az alját, sem pedig a felső részét nem sikerült feltárni, kizárólag a középső, sötét színű, kissé üledékes betöltésből kerültek ki a régészeti leleteket. A zömében 14-16. századi kerámiaanyag közül kiemelkednek a következő tárgyak (38-41. fénykép):

- szürke grafitos fazék, gömbölyűen lekerekített peremmel. A perem alatt három horony fut körbe. A fazék teste enyhén kihasasodik, alul pedig kiszélesedik,
- szürke grafitos fazék gömbölyűen visszahajló bepecsételt és rovátkolt peremmel. A nyakon két horony fut körbe. A test enyhén gömbölyödik, majd lefele szűkül,
- felül vízszintesen lemetszett tetejű, lapos, kerek fogógombú, kúp alakú fedő, és a hozzá tartozó kihajló peremű, kívül égett, belül zöld mázas fehér fazék, kicsi széles szalagfüllel,
- sárgászöröses színű balluszter alakú égett fazék,
- égett, kívül sárgás színű gömbölyű hasú edény, kis szalag füllel, a belseje és a füle sárga mázas, kihajló pereme pedig zöld mázzal van fedve,
- sárga, nyakban szűkülő, kihajló tagolt peremű füles korsó, amelynek belseje, füle és pereme sárga mázas,
- szürke, alul kerek, felül négyszög alakú kályhaszem.

Az ismertetett leletanyag Buda tipikus polgári háztartásának része volt, amelyet az egyszerűség és a célszerűség jellemzett.



38. fénykép. Grafitos fazék a Táncsics M. u. 17-21-ből.



39. fénykép. Égetett fazék a Táncsics M. u. 17-21-ből.



40. fénykép. Kályhaszem a Táncsics M. u. 17-21-ből.



41. fénykép. Grafitos fazék a Táncsics M. u. 17-21-ből.

3.3.5. A Szentháromság téri kutak.

Az 1990-es évek második felében a Szentháromság téren két kút maradványa került feltárássra. Az egyik a Szent István szobor nyugati oldalán, az egykori középkori temető kútjaként jött elő, a másik viszont a Szentháromság szobor északi oldalán került a napvilágra. Erről a kútról kiderült, hogy a középkorban sűrűn beépített Szentháromság tér egyik sziklapincéjének (barlangjának) a kútja volt, amelyből nemcsak kerámiatöredékek, hanem állatsontok: szarvasagancs és birkakoponya is előkerültek. A közterület alatt lévő középkori pince és kút maradványai jelenleg is állandó talajsüllyedést okoznak, ezzel felhíva a figyelmet a középkori pincék régészeti kutatásának és dokumentálásának fontosságára.

3.4. A középkori pincerendszer, és az alattuk húzódó barlangok régészeti leletei a Budai várnegyedben

A budavári mélypincék nem egymástól függetlenül, mint természeti képződmények húzódtak a házak és a közterületek alatt, hanem a kialakításukat a felettük lévő épített pincék illetve a pincékhez tartozó házak határozták meg. *Ezért rendkívül fontos, és a munkánk során elengedhetetlen a teljes pince- és barlangrendszer együttes vizsgálata a középkori telekosztással és a telekbeépítéssel.* A barlangokat régészeti szempontból nem lehet a felettük húzódó teljesen mesterséges pincéktől elkülönítetten tárgyalni, hiszen a középkorban a felfedezett és kitágított, átalakított barlangok is pinceként szolgáltak, és összefüggő egészet képeztek a felső- és az alsó pincék (amik részben tk. barlangok).

A királyi alapítású, tervszerűen kiépített Buda szabályos utcahálózattal és telekosztással rendelkezett. A régészeti kutatások bebizonyították, hogy a telekbeépítés nem egyszerre, hanem csak fokozatosan történt meg. Először csak a telek egyik felét építették be, a sziklába vájt utcára merőleges pincével és a ráépített egyszintes épülettel, majd fokozatosan a telek másik felére is épület került. Hogy milyen volt a terület beépítése, azt meghatározta a telek nagysága és szélessége. Ugyan a telkeket meghatározott szabályok szerint mérték ki, az öröklődések és az adásvételek során rögtön megindult a területek felaprózódása, illetve a szomszédos telkek egyesítése.

Az okleveles emlékeink bizonyítják, hogy a budai polgárok egyik legfontosabb gazdasági tevékenysége a szőlőművelés és az ehhez kapcsolódó borkimérés volt. Sziklára alapozott házaikban, és a nagyméretű pincéikben tárolták boroshordóikat és a hűtést igénylő élelmiszerkészletüket. A pincék a tároláson kívül kiváló védelmet nyújtottak a lakosság számára az ostromok és tűzvészek idején.

A lakóházak alatti pincerendszer többnyire három – néhol két – részre tagolódott. A *felső pince* mindig épített, oldalfalazata mészke, boltozata a 13. században konzolokra támaszkodó síkfedésű, a 14-15. században pedig dongaboltozatos volt. Az utcákról széles faszerkezetű pincejárók, hordógurítók vezettek a mélybe.

A *középső szint* félig épített, félig természetes mészke oldalfalú, kő vagy téglaboltozatos építmény, az alsó szint pedig sziklába vájt/vagy feltárt, legalább részben természetes képződmény volt. Az egymás tetején lévő pinceszintek az utcák alá húzódtak ki. A szintenkénti átjárókat kiszélesítették, hogy a hordókat könnyen áthúzhassák az egyik helyiségből a másikba. Általában a legtöbb pincében előkerültek a sziklaüregek tiszta vizét összegyűjtő kutak.

A vári pince- és barlangrendszer vizsgálatánál – mivel a pincék a középkori beépítéshez igazodtak - elengedhetetlen a középkori telekosztást legjobban követő Haüy-Rabatta 1687-es felmérésének rávetítése a mai telekbeépítésekre. Továbbá fontos adatokat kapunk az 1697-es telekösszeírásból a Zaiger über die Vöstungból és Schubert Ignác 1890-es években készült felméréséből.

Mivel a pincealaprajzok nem a mai, hanem a legkorábbi középkori beépítést mutatják, tehát többszörösen eltérhetnek a maitól, vizsgálatuk komoly tudományos eredményhez vezet, és közelebb visz Buda középkori topográfiájának megrajzolásához.

Ehhez a következő példák sorolhatók fel:

3.4.1. Országház u. 20.

A várnegyed klasszikus középkori pince típusa, mélypincével és három középkori helyiséggel.

Az utcára merőleges, “ L “ alakú, oldalkapus, kéttraktusos épület mai telekmérete, megegyezik a középkori Haüy - Rabatta féle felmérésben megadott 33 lábnyi (10,43m) teleknagysággal. A középkorban a telek beépítettsége az udvar kétharmad részéig tartott. Ezt a középkori pince régészeti feltárása alapján állíthatjuk, mivel a ma is használt pinceteret lezáró legújabb kori falazatot áttörve megtaláltuk a pince egykori folytatását, és nyugati zárófalát.

3.4.1.1 Felső pince leírása

A pince kelet - nyugati irányú, három helyiségből áll, és a középkori telek északi részét foglalja el. A XIII. század végén - XIV. század elején épült síkfedéssel. Ezt az északi oldalfalban lévő konzolsor első tagja bizonyítja, amelynek további folytatását az újonnan kibontott elfalazott részben találtuk meg. Később a síkmennyezetet elbontották, és a pincét dongaboltozattal fedték be. A török időben nagyalakú kváderkövekkel borították. Az ajtókeret déli része az átépítés során megsüllyedt, ezért az ajtó aszimmetrikus képet nyújt.

A második lejárát a kapualj északi falának nyugati végén elfalazott ajtón keresztül vezethetett le a pincébe. A végződését a kutatás folyamán a középső nagy hosszanti helyiség északkeleti falában találtuk meg. Ennek a pincerésznek a nyugati záró falába vágták bele az újkori átépítés során a jelenlegi lejáratot.

3.4.1.2. Mélypince

A helyiség keleti végén indul a Vár-barlangba (203-as terem) a lefalazott mélypince lejárát. A barlangpince különlegessége, hogy a kútjából közvetlenül az első emelet konyhájába lehetett a vizet felhúzni még az elmúlt évtizedekben.

A harmadik helyiség (nyugati) az udvar utolsó harmadáig húzódott, és meghatározta az épület középkori hosszmeretét, a telek beépítettségét. Ez az újkorban lefalazott nyugati pincerész - amely az I - II. pincehelyiségek folytatása - a régészeti kutatás során került a napvilágra. A falait sziklára alapozták, a helyiség északi falában három, déli részén egy konzol maradt meg, ami bizonyítja a kezdeti síkfedését. Később átboltozták, jelenleg pedig újkori tégl dongaboltozat fedi.

Az Országház utca 20. számú teleken álló épület gótikus ívsoros párkánnyal díszített homlokzatával, széles ülőfülkés kapualjával Buda klasszikus, 14-15. századi polgárháza. Az épület alatt húzódó többszintes pinceterek alaprajza és kiépítése tipikus példája a város alatti középkori pince építészetnek, pincerendszernek.

3.4.2. Országház u. 16.

A jelen kutatási területünket legjobban érintő Országház utca 16. pince alaprajza, és a helyiségek egymáshoz való viszonya alapján következtethetünk a telekbeépítés egyes fázisaira. A felső pinceszint különlegessége a kút, amely egykor a mélypincéből vezetett fel a földszintre.

3.4.2.1. Felső pinceszint

Az épületnek a legépebben megmaradt középkori része a felső pinceszint 5 helyiségből álló együttese. Ezekben működött az ezredfordulón a Budavári Önkormányzat által működtetett Vár-barlang pénztára és kiállítása. Mivel itt csupán statikai alapfeltárás folyt, így kizárólag egyszerű megfigyelés útján tudunk érdekes eredményeket és összefüggéseket levonni a telekbeépítés rendjéről. Ezért néhány általános mondattal jellemezzük az öt középkori helyiségből álló pinceteret.

a, A helyiségeket sziklára alapozták.

b, Oldalfalaik törtköves mészkőből épültek (kivéve a 2. helyiség déli oldalát)

c, Lefedésük téglá dongaboltozattal történt.

Ha a helyiségeket jobban megfigyeljük, a megszokott egységes beépítési rendtől több érdekes eltérést fedezhetünk fel.

Az udvarról nyíló lejárát az első pincehelyiségbe vezet. A helyiség keleti (Országház utcai) oldala többször átalakított törtköves középkori zárófal. Benne középtájon, közvetlenül a boltozat alatt, és alul a mai járószinten, egy - egy nagyméretű kő látható. Ezek méretükben és formájukban is eltérnek a falazat jellegétől és textúrájától.

Úgy tűnik, mintha ezek a kőmaradványok, akár egy korábbi - egykor itt állt - épület másodlagosan felhasznált kövei lennének.

A keleti zárófal déli sarkában kút áll, amelynek az 50 - 60 cm nagyságú nyílását a pince középkori téglaboltozata félkörösen zárja le (42. fénykép). Feltehetően a vizet a helyiség beboltozása előtt nyerhették innen, mivel a jelenlegi szűk merítőhely ezt nem teszi lehetővé. A kúthoz – ami feltehetően közkút funkciót is elláthatott - az utca felől csúcsíves merítőnyílás tartozik, amit újkori téglákkal megújított mészkőfal zár le.

3.4.2.2. Mélypince-barlang (Nagy-labirintus, 190-es terem)

A mélypincében, - amely a Vár-barlang része, - a kút lebetonozott alja látszik, innen csupán egy kürtő vezet fel a felső szintre.



42. fénykép. Kútkáva az Országház utca 16 alatt.

Különleges, hogy a kút és keleti záró fala túlnyúlik a mai későközépkori épület síkján, és az Országház utca járdája alá húzódik.

Az első pincehelyiségből nagyméretű, késő középkori ajtó vezet át (az északra lévő) második helyiségbe. A második pincehelyiség déli fala az egyedüli, amelyik nem mészkőből, hanem téglából épült, mivel a falsíkot téglákból álló ívek tagolják négy részre. Jelenleg csak három ív látható, mivel az utolsót áttörve alakították ki a már említett átjárót az első és második helyiség között. Tehát eredetileg a két pincetér között nem volt átjárás, hanem a két teret egymástól függetlenül használhatták.

A téглаívek 70 - 90 cm széles téglapillérre támaszkodnak. Amíg az ívek élükre állított keskeny téglákból állnak, addig az általuk bezárt részt, és a pilléreket vízszintesen rakott téglasor borítja. Itt a téglák, hol a hosszanti, hol a rövidebb oldalukkal állnak kifelé.

A második pillér közepén a mai járószinttől 15 cm magasságban, egy 15 × 25 cm nagyságú, 30 cm mélységű nyílást alakítottak ki. Az építmény 10 cm-re áll ki az eredeti falsíkból, amelynek anyagával megegyezik (vízszintesen rakott keskeny téglákból áll).

Úgy tűnik, hogy a második helyiséget, a téгла teherelhárító ívek segítségével később építették - szinte odatámasztották - az első helyiség északi falához.

A második helyiség keleti (Országház utcai) részét, - északi sarkán törmelékre, déli végén márgára alapozott - középkori fal zárja le. A keleti végfal közepén látható az egykori utcai lejáró, a "hordógurító" helye. Ennek középkori falmaradványai kizárólag a déli oldalon maradtak meg, északi lezárására, és az egykori lépcsőfokaira csak nyomokban következtethetünk. A középkori lejáratot később elfalazták, és pincenyílásként leszűkítették.

A második helyiség közepén került elő a mélypince lejárata. A középkori lépcsősorból csak két darab - feltehetően eredeti helyéről kimozdított - mészkő lépcsőfok maradt meg. Az újkorban átalakított lejárata a mélypincébe vezetett, amelynek az eredeti középkori bejáratából csak a félköríves mészkő boltozati záródása látható. A mélypince lejárata melletti természetes sziklafalban az „Sz. I. 1899. III. 18. Sch” felirattörödéke olvasható (43. fénykép).



43. fénykép. 100 évesnél idősebb bevésés az Országház utca 16 alatti, 190-es számú barlangterem falán.

A második helyiségtől nyugatra nyíló - harmadik - pincetér, az előzőnél jóval keskenyebb, a két helyiségnek, -a másodiknak és a harmadiknak - csak az északi falsíkja van egyvonalban.

A harmadik pincehelyiségből nyílik nyugati irányban az a négyszögletes alaprajzú kis pincetér, amelynek az oldalfalai jóval vastagabbak, mint az eddig ismertett helyiségeké.

Ha visszatérünk kiindulási helyünkhöz, az udvarról nyíló lejárathoz, ott a fél szinten az első helyiségtől nyugatra kis téglalap alaprajzú teret találunk. A helyiség keleti falában - ami az első helyiség nyugati falával egyezik - az első helyiség északi falának kelet - nyugati falcsonkja és a második helyiség téglaboltozatának lenyomata látható. A nyugati fal északnyugati sarkán pedig 40 cm vastagságban visszabontott középkori falmaradvány került elő.

A pince leírása után a következő megállapításokat tehetjük az épületről:

Az 1687-es Haüy-Rabatta felmérésen szereplő 45 lábas telek nagysága és fekvése megegyezik az Országház utca 16-os számú, későközépkori épület mai méreteivel.

Ugyanakkor, ha a pincerendszer alaprajzát összehasonlítjuk az épület földszintjének alaprajzával, rögtön feltűnik, hogy a telek keleti részén lévő két pincerész - az egyes és a kettes pincehelyiség - válaszfala pontosan a kapualj közepe alá esik. Tehát a telek mai beépítési rendje minden bizonnyal egy későbbi átépítés eredménye. Az eredeti telekbeépítésre kizárólag - a jelen kutatások alapján- a pincehelyiségeknek az egymáshoz való viszonyításával következtethetünk. Ennek alapján feltételezzük, hogy az Országház utca 16. számú telken, az ott álló sarokház alatt húzódó pincerendszer alaprajzi vizsgálatának eredményeként, három középkori lakóház állhatott. Feltehetően az utca alá kinyúló mélypincét az eredeti telekbeépítés alapján alakították ki.

3.4.3. Országház u. 5. (a 201. és 205. sz. barlangtermek fölött).

Az Országház utca 5. számú épület helyén a Haüy - Rabatta felmérés alapján két lakóház állt. Mindegyik épület alatt utcára merőleges több szintes pince húzódott. A telek egyesítéskor a két középkori ház mélypincéjét márgába vájt alagúttal kötötték össze.

3.4.4. Dísz tér 14-15. pince és mélypince (barlang) leírása

A történeti források alapján a Dísz tér 14. és 15. számú házak közelében feltételezhetjük a középkori Szent György templom körül álló paloták egyikét.

A mai Dísz tér 14. és 15. számú épületek helyén az 1687-es Haüy – Rabatta felmérés szerint a késő középkorban három lakóház állt, az 1696-os Zaiger über die Vöstungban pedig négy épület szerepel. A négy épületre a bizonyíték az a négy mélypince lejárata, a lejáratokhoz kapcsolható helyiségekkel, amely kizárólag a pincekutatás során volt megfigyelhető.

3.4.4.1. Felső pince

A Dísz tér 15. számú épület felső - épített- pinceszintjének déli felén megfigyelhető a telek legkorábbi középkori beépítésének maradványa. A térre merőlegesen álló kelet - nyugati irányú, középkori pince nyugati végén a középkori falazatban egy *kút* többször átépített merítőnyílása maradt fenn. A pincét észak - déli irányú, újkori közlekedő folyosó vágja két részre, majd a jelenleg is használt lejárathoz torkollik.

3.4.4.2. Mélypince (barlang)

Az épület középkori alapfalát áttörve indul a mélypince lejárata.

A barokk téglaboltozatos lejárata (1. lejárata) élére állított újkori téglalépcsőn vezet le a mélypincébe (44. fénykép). A boltozat, hosszúkasan elmetszett középkori mészköfalakon nyugszik.



44. fénykép. Barokk téglaboltozatos pincelejárát a Dísz tér 14-15. alatt.

A lépcső az első mélypince helyiségbe vezet. A helyiséget délről középkori mészkőfal zárja le. A lejárát északi részén középkori kút kávája látható, amelynek a nyugati oldalára épült rá a középkori épület hasított mészkövekből álló fala. A helyiség keleti és északi oldala újkori falakkal záródik. A keleti rész nagy fesztávú, barokk teherelhárító íven nyugszik, amelynek belső részét újkori téglák és kő falazat tölti ki.

Észak felé haladva, sziklára alapozott mészkőfal vagy pillér látható téglaberakással, majd újkori lejárát (2. lejárát) vezet le az épületből a második mélypince helyiségbe. A lejárátból induló kelet-nyugati fal nagy kváderkövekből rakott, téglával kipótoltt, felül apró kövekből épített falazat, amihez észak - déli irányú, ferde téglafal csatlakozik. A lejárát felett természetes szikla főté húzódik, amibe kerek szellőző- vagy kútnyílást vágta be. A mennyezeten barlangi oldásnyomok láthatók.

Északi irányban továbbhaladva, újabb újkori lejárát (3. lejárát) vezet a mélypincének a harmadik mélypince helyiségébe. A bejárát déli oldala előtt sziklába vágott újabb kerek kürtő, feltehetően középkori szellőző vagy kút maradványa látható. A kürtő mellett újkori téglapillér tartja a természetes sziklafőtét. Feltehetően a szikla repedezettsége miatt, a pillérrel statikai megerősítést végeztek. A lejárát északi oldala középkori mészkőfal.

Az idomtégla folyosón keresztülhaladva újabb lejáró (4. lejárát) következik, amely a negyedik mélypince helyiségbe vezet.

A lejárát mellett, a Dísz tér 14-es épület északi, - Dísz tér 13 felőli – oldalán, kelet – nyugati irányú, természetes altalajba vágott folyosó indul. A részben természetes főtéjű, részben újkori téglával boltozott pince nyugati végén látható az egykori udvari lépcső maradványa.

A negyedik helyiségből lehet megközelíteni a tér túloldalán, szemben lévő Dísz tér 4-5. számú épület előtt húzódó pincerendszert.

Tehát a mélypincék alaprajzi rendszere a telkek korai beépítését mutatja, ami eltér a mai telekosztástól és a jelenlegi épületalaprajzától.

A Dísz tér 14. elfalazott mélypince helyiségében a kutatás során gótikus stílusjegyű, 19. századi kőfaragványok kerültek elő. Feltehetően a Mátyás templomnak a Schulek féle helyreállítása idején kőfaragó műhely dolgozott a környéken, amelynek a fel nem használt faragványait dobálták be az eltömedékelt pincetérbe (45. fénykép).



45. fénykép. Gótikus stílusjegyű faragvány a XIX- századból, a Dísz tér 14-15. alatti mélypincéből.

3.4.5. Úri u. 25. (a Sziklakórház területe)

Különleges tudományos eredményeket értünk el az Úri utca 25. számú épület alatt húzódó pincerendszer alaprajzi vizsgálatával, és a helyiségekben folyó kivitelezési munkák régészeti megfigyelésével.

3.4.5.1. Felső pincehelyiségek

A jelenlegi épület alatt 5 pincehelyiség húzódik, amelyekbe az udvarról két lépcső vezet le. A telek keleti oldalán észak-déli irányban az első pincehelyiség, az épület nyugati szárnyában, pedig a második, harmadik, és a negyedik helyiség. Az épületen középkori falmaradványok kizárólag a pinceterekben figyelhetők meg.

3.4.5.2. Mélypince (barlang)

A harmadik felső pincéből meredek lépcső vezet le a mélypincébe. Az Úri utca alá húzódó mélypincét a márgába vágták bele, és alakították ki a helyiségeit.

Széles, íves - kb. 150 cm - folyosószerű bejáratát egykor vasajtóval zárták le. Még látható az ajtó vaspántjának helye. Az átjáróban főleg a keleti oldalon, bevéssett újkori betűk, számok olvashatók. pl. ES, LF, 1938. X. 24.

A barlangi főtén különösen szép mészkő oldásnyomok (gömbüstök) láthatók. A pince belsejében, márgába vájt íves ajtónyílás vezet az eltömedékelt középkori *kút* aljához.

Különleges eredményt hozott a pincekutatás, mivel a telek és a pincerendszer alaprajzi vizsgálata alapján feltételezzük, hogy a jelenlegi Úri utca 25. számú épület helyén Buda korai beépítése idején két középkori lakóház állt. Az épületek nem az Úri utcára merőlegesen, hanem azzal párhuzamosan álltak, a telek északi oldalát pedig egy keskeny sikátor zárta le.

3.4.6. Tárnok u. 10.

Az egykori középkori piactéren áll a Tárnok utca 10. számú épület. A Tárnok utca és a Hajadon utca sarkán álló épület a XVI-XVII. században nyerte el a mai alakját. A telek legkorábbi beépítésére itt is kizárólag a pincehelyiségek alaprajzi vizsgálatával következtethetünk.

3.4.6.1. Felső pince

A középkori felső pincét a sziklára alapozták, oldalfalai mészkőből, boltozata téglából épült.

3.4.6.2. Mélypince

A pince északi oldalából vezet le a mélypince meredek lejárata. Az egyenes lépcsősor az első harmadban megtörik, és kissé irányt változtatva folytatja lefelé az útját. Úgy tűnik, mintha nem a jelenlegi középkori alaprajzi rendszerhez tartozna. Ugyanez figyelhető meg a lejárattal mellett, ahol a mai pinceszintnél mélyebben egy szabálytalan alakú, sziklára alapozott, mészkő oldalfalú helyiség húzódik, és benyúlik a Tárnok utca alá. Úgy látszik, hogy itt egy korábbi épület maradványa áll, ami sem szintben, sem pedig alaprajzilag nem illik a középkori pince többi helyiségéhez.

Az utcák, közterek alá benyúló pincemaradványok, az ezideig feltáratlan középkori telek beépítések évszázadok óta különösen nagy statikai problémát okoznak és állandó veszélyforrást jelentenek a Budai várnegyedben. Erre a legjobb példa a már említett Szentháromság tér, az állandó talajsüllyedéseivel.

3.4.7. Bécsi kapu tér

Veszélyhelyzetben van a Bécsi kapu tér, ahol több föld alatt folyosó fut végig, amelyekről feljegyezték, hogy a hódoltság idején a zsidó kereskedők áruraktára volt, majd az 1686-os ostrom alatt menedékhelyként szolgált (Schulhof, 1979). Héber feliratot és 1624-es évszámot is véstek be a járat oldalfalába. A járatrendszerben többfelé (pl. a Levéltár felé eső oldalon, ill. az evangélikus templom előtti részen) látványos barlangi oldásformák láthatók az édesvízi mészkő főtében. A korábbi években itt egy autóbusz alatt is beszakadt az egyik üreg.

3.4.8. Pince(barlang) beszakadások, talajsüllyedések a Szentháromság téren

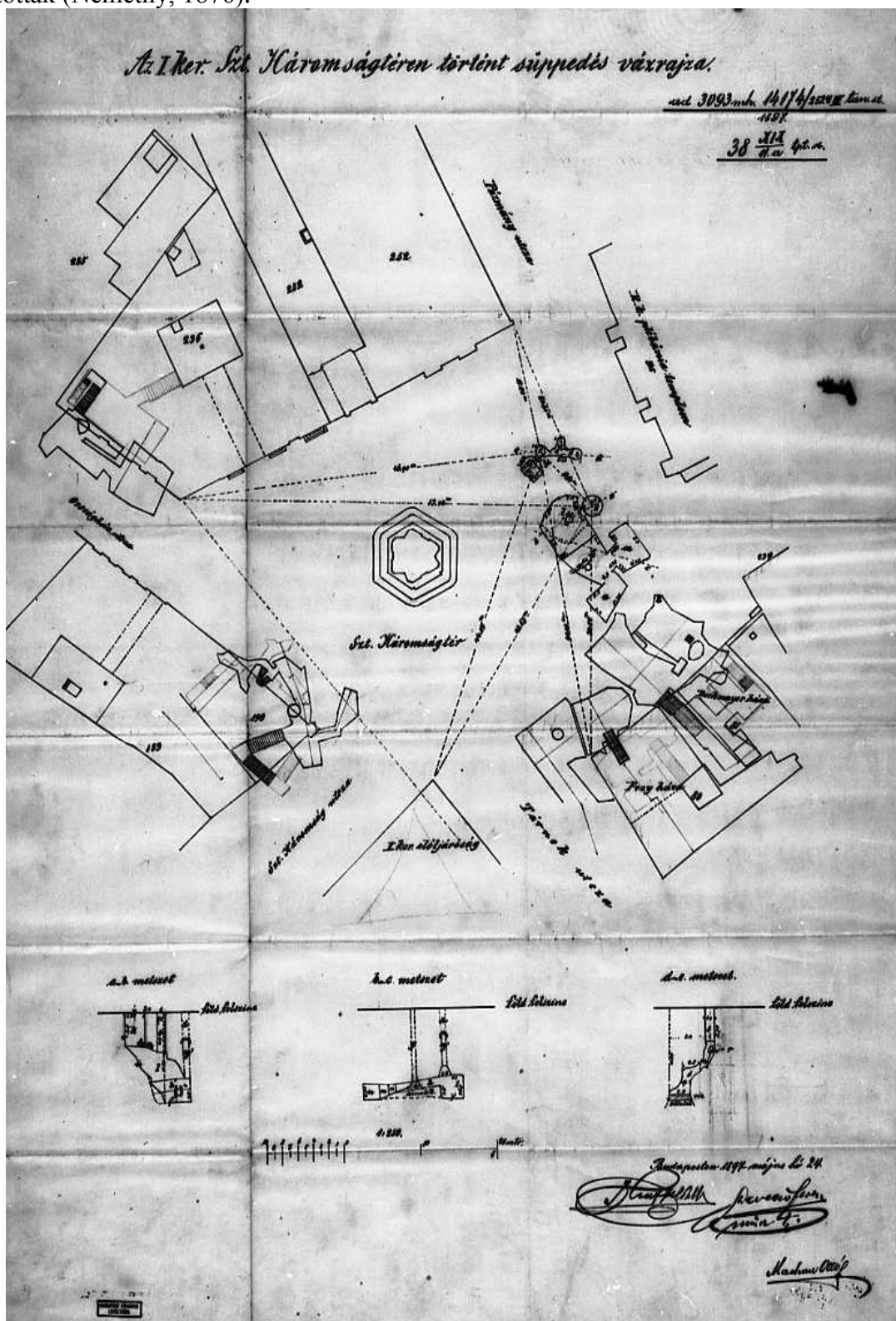
3.4.8.1. A beszakadások és talajsüllyedések helyszínei

A Szentháromság tér a középkorban Buda sűrűn beépített területe volt. A Szentháromság szobor környékén a sűrűn egymás mellé épült, alapincézett házak, a város töröktől való visszafoglalása után annyira romossá váltak, hogy a visszaépítésükre már nem került sor (59. ábra). A területet elplanírozták, és kialakították a mai teret.

Később a laza törmelékkel betöltött, nem kellőképpen tömörített középkori helyiségek, kút- és szellőző maradványok, barlangtermek süllyedni kezdtek, és így lehetőség nyílt feltárasukra és dokumentálásukra.

Az 1870-es években, a Nagyboldogasszony-templom helyreállításakor, az épület déli oldalán, egy török kori melléképület elbontásakor öt méter mélységben több sziklaüreg maradványa került elő. Ekkor jegyezték fel a következőket: „A felfedezéskor az üregek

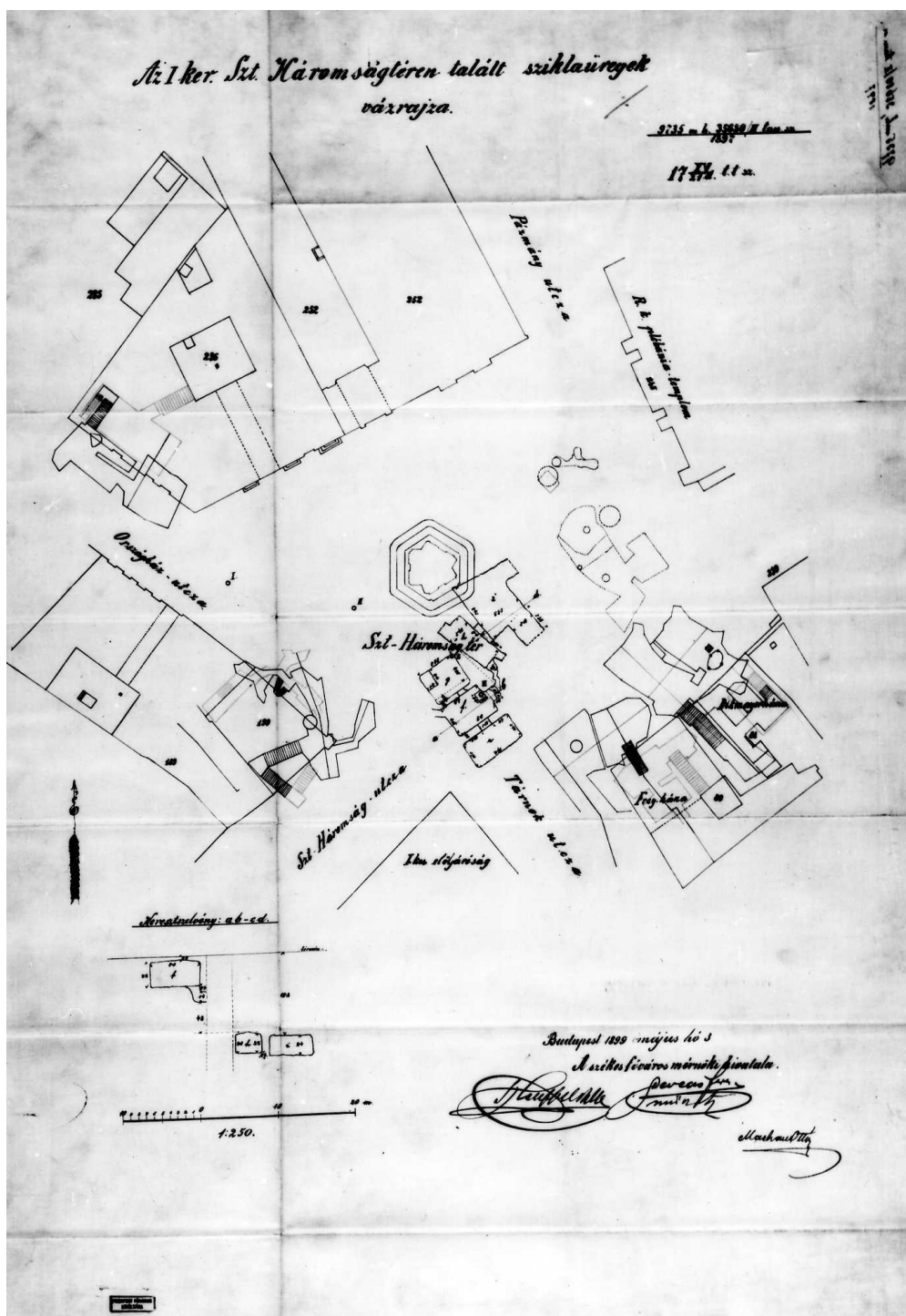
nagyrészt víz által bemosott föld- és törmelék-réteggel voltak betelve. E rétegek felületén mintegy úszva különféle, többnyire csorbult edénykéek találtattak, melyek a török korból származnak...” A kutatás során több csontváz, bronz könyvveret, lószerszám maradványa is napvilágra került. Az üreg oldalfalán talált bilincs alapján a helyiségeket földalatti börtönnek azonosították (Némethy, 1876).



59. ábra. A Szentháromság téri „süppedés” vázrajza 1897-ből.

A főtemplom nyugati homlokzata előtti úttest 1897-ben több ízben beszakadt, ezzel veszélyeztetve – amint az Államrendőrség I. kerületi Kapitányságának az I. kerületi Elöljáróság részére írt leveléből kiderül – az arra járók „életét és testi épségét.” (Budapest Főváros Levéltára).

Az első süllyedés február végén történt, a főtemplom déli sarkától 16 méterre délnyugati irányban. Itt a föld, közel egy méter átmérőjű része tíz méter mélységben süppedt be. Március 23-án az említett süllyedéstől hat méterre észak felé újabb „omlás, illetőleg süppedés állott be”. Április 9-én északnyugat felé, az előbbtől nyolc méterre újabb beszakadás történt (60. ábra).



60. ábra. A Szentháromság téren talált sziklaüregek vázrajza 1899-ből.

Mindhárom esetben középkori lakóházak félig betömött sziklapince-maradványai kerültek elő. A helyiségek feltehetően egymással összeköttetésben álltak. A kutatások során – a Mérnöki Hivatal jelentése szerint – az üregekből középkori tárgyak: edénytöredékek, ólomgolyók, ajtópánt maradványok és feliratos kövek láttak napvilágot. Ezen túlmenően nagy mennyiségű állatsont és egy emberi koponya is előkerült. Kuzsinszky Bálint, a Magyar Nemzeti Múzeum Régisegtárának Öre – a jelentés szerint – az előkerült tárgyak korát 16-17. századira datálta (Budapest Főváros levéltára, 253/6.).

Az ismételt talajsüllyedések okát a Mérnöki Hivatal 1899-ben a Szentháromság tér déli részén végzett próbafúrásokkal igyekezett tisztázni. A talajvizsgálat során meghatározta a terület szilárdságát és állékonyságát. A vizsgálat eredményéről egy térrajz és jelentés készült (Budapest Főváros Levéltára,¹ BFL. 1899 évi 9735. sz., 35680/III /97. tanácsi szám.). A munka eredményeként jelentős középkori falmaradványok kerültek elő. A Tárnok utca és a Szentháromság utca találkozásánál középkori lakóházak pincemaradványai jöttek napvilágra.

További régészeti feltárások eredményei tisztázták a tér középkori beépítettségét. Az 1968-as csatornázási munkák során a Szentháromság-szobor közelében látott napvilágot a város középkori vízvezetékének ciszternaja. A ciszterna kváder falazású volt, téglaboltozata a 19. században épült. Belsejének betöltéséből közép- és törökkori leletanyag került elő. Északi és déli irányban vízvezeték csövek ágaztak ki belőle, amelyek a középkori Buda lakóházai felé vezettek (Zolnay, 1973).

A tér keleti és nyugati részén sziklába vájt pince- és téglaboltozat maradványok kerültek elő. A Nagyboldogasszony-plébánia északi – Béla – tornyától néhány méterre, a jelenlegi úttest alatt a kutatások során boltozott középkori pincemaradványokra bukkantak (H. Gyürki, 1973).

A Szentháromság-szobortól északkeletre, a 2000-ben történt talajsüllyedéskor a már említett középkori kút- és további fal-maradványok kerültek a felszínre.

2010-ben gázvezeték építés közben újabb falmaradványok, középkori kerámia töredékek, nagyszámú állatsont maradvány került elő a Nagyboldogasszony-barlangnak elnevezett két teremből, amelyeket korábban szintén félig föltöltöttek.

Közvetlenül a Szentháromság-szobor északi odalában, a járdaszegély szélén ma is látható egy újabb, még feltárássra váró berogyás. Vizsgálata azért is lenne sürgős, mert jelenleg a Nagyboldogasszony-barlang végleges kibiztosításaig ezen a szakaszon jár a várbusz!

3.4.8.2. Történeti és levéltári források a Szentháromság téri pincékhez és a talajsüllyedésekhez

Az első híradást az 1870-es évekből ismerjük, mikor a középkori Nagyboldogasszony-templom helyreállításakor az épület hosszfalának melléképületét bontották, és egy földalatti üreget találtak:

„öt és fél lábbal az egyházfi virágos kertje alatt, a templom második szakasza mellett, téglaburkolatos talaj találtatott ép állapotban, e burkolat eltávolítása után, mintegy 3 lábnyira alantabb, tehát 8 ½ lábnyira mostani utca színe alatt két helyen két-két erős vas gyűrűs fogantyúval ellátott kőablákra bukkantunk. ...

Most azonban a kővel nem sírokat földtek, hanem titkos nyílásokat, helyökről felemelve, tágas sötét üregek tátongtak alattuk, melyekbe a munkások borzadtak leszállni. Leküzdvé az első félelmet létra bocsátatott le és kiderült, hogy három öl mélységű üregek vannak alattuk. Mindegyikének a szélessége és hossza is három-három öl. Ezen természetes üregeket, közös körívvű boltívre támaszkodó dongabolt földi, melynek záradékában valának a felemelt kölemezék alkalmazva. A felfedezéskor az üregek nagyrészt víz által bemosott föld- és törmelék réteggel voltak betelve. E rétegek felületén, mintegy úszva, különféle, többnyire csorbult edénykéik találtattak, melyek a török korból származnak.

Ezen öbleikkel felfele irányzott edények a növekedő iszaprétegek által folyton emeltettek. Miképp jöhetett azonban a földalatti üregekbe a víz, iszap és faltörmelék, holott mint említők termés sziklába vannak vájva és nyílásaik szorgosan el vannak zárva? Körülményesebb vizsgálat után ez iránt is nyertünk felvilágosítást, midőn a sziklafalat és a helyiségek talaját áthatító repedést felfedeztük. E repedés bizonyára valamely robbanás következtében támadt, mely nem csekély veszéllyel fenyegethette a Nagyboldogasszony-templom alapfalait.

Az iszap kiásatása nagy figyelemmel történt, mert gyanítani lehetett, hogy a helyiségek rendelkezéséről semmi biztos felvilágosítás nem adható, a talált edényeken kívül még más tárgyaknak is kell napfényre jönni, melyek több útmutatást fognak nyújtani a titok felderítésére. E kíváncsiságunk csakhamar kielégítést nyert. – Több csontvázra akadtunk, egy bőrkötésű könyv bronce felszereléséből néhány darabra, török és magyar sarokvasakra és végre egy bilincsre. Ezen rejtett bejárású sziklába vajt üreg, a talált bilincs után ítélve, török időbeli földalatti tömlőcz volt (Némethy, 1876)."

A Szentháromság téri „süppedésekről” fennmaradt Budapest Összfővárosi mérnöki Hivatalának jelentése is Budapest Székesfőváros tekintetes Tanácsához:

Jelentés a Budapest Székesfőváros tekintetes Tanácsához

„Az I. kerület Szent Háromság téren f. évben nagyobb mérvű süppedések fordultak elő. Ezen süppedéseknek illetőleg az az alatt levő, eddig föltárt és hozzá férhető üregek alaprajzait és azon ab, bc és de vel jelölt keresztmetszeteit tünteti fel az ide csatolt 38 XIX/II.a. lpt. sz. térrajz.

A dolog természeténél fogva szüksége mutatkozik annak, hogy ezen süppedések folyamata és az azzal összefüggő elrendelt munkák foganatosítása részletes leírásba foglalva egészen hűen előadassék.

F. év február havában az I. ker. Szent Háromság téren a Mátyás templom déli sarkánál mintegy 16 m. délnyugatra idecsatolt térrajzon a g betűvel jelölt helyen süppedés észleltetett.

Ezen a helyen a földanyag körülbelül 1 m. átmérőben a burkolati kövekkel együtt mintegy 10 m mélységre süllyedt le.

Az I. kerületi előljárásság ezen süppedt részt teljesen betömte anélkül, hogy erről a hivatalt értesítette és a süppedés okát kipuhította volna.

F.é. március hó 23-án a fenti süppedéstől észak felé a Mátyás templom déli sarkától mintegy 13 m-re újabb süppedés állott be a k ponton, itt $2 \frac{5}{60}$ m. átmérőben az egész földanyag az 12/10 m. mélyen helyezkedett vízvezetéki csövet összetörve a $4 \frac{2}{10}$ mélységig zuhant le.

Az I. ker. Elöljáróság Leféber kútmester útján ezen süppedt rész kitakarításához fogott.

A hivatal ezen süppedésről csak f.é. április hó 3-án lett értesítve s ezen napon az 1897 március hó 31-én kelt 13605/2405.III. /97. tan. sz. r. u. utasítás folytán a süppedt részt amennyire hozzáférhető volt részletesen megvizsgálta.

A vizsgálatnál a hivatal a fősúlyt a süppedés okainak kipuhítására fektette. A süppedés vizsgálatánál a hivatal azon meggyőződésre jutott, hogy ott régi betömetlen vagy félig betömetett szikla üregnek kell létezni.

Ezen süppedt részben 4 m. mélységben régi falak nyomai az ab metszetben II t jelölve találhatók, melyen a boltozattal összekötve. E boltozattal szemben a függélyes K-val jelölt akna v. oldalának folytatásában egy sziklából álló ü-vel jelölt ferde sík található, melyről fel lehet tenni, hogy egykor a lépcsőt helyettesítette.

Ezen ferde sík illetőleg az egész k akna egy l betűvel jelölt nagy üregbe torkol mely üregnek kitakarítása alkalmával beszakadt az ó-val jelölt akna.

Az l üregben felhalmozott törmelék kitakarítása a fedő sziklarétegnek folytonos kiduczolása mellett folytatott s ennek végén az y boltozott aknára bukkantunk mely úgy látszik egy régebbi süppedés átboltozása, - amelyre alább visszatérünk.

A törmelék további kitakarítása alkalmával egy délkelet felé haladó félig betömetett h-val jelölt szikla pinceüreg vált hozzáférhetővé.

Ezen h folyosóban volt felhalmozva a február havában történt g süppedésnél lezuhant burkolati kövek egy része.

E folyosó illetőleg üreg végében pedig 2 kisebb üreg található melyek egyike m-mel jelölve délkelet felé, a másik n-nel jelölve dél felé húzódik.

Miután ezen üregek dél felé húzódnak a hivatal a fél felé eső 80 és 81 hrsz. telkek alatt lévő sziklaüregeket vette vizsgálat alá azon célból, hogy az esetleg létező összefüggést a beomlott résszel megállapíthassa. Összefüggésre azonban illetve elfalazásra amelyből erre következtetni lehetne nem volt fölfedezhető.

Ezek után szüksége mutatkozott annak, hogy ezen eddig feltárt régi pinczék teljesen kirürittesenek és a törmelék eltávolíttassék, hogy az összes létező folyosón feltalálhatók legyenek, illetőleg, hogy ezen pinczék egész kiterjedése megállapítható legyen, hogy a szükséges intézkedésekkel a további süppedésnek egy és mindenkorra eleje vétersék.

Miután jelenleg a törmelék kitakarítása oly annyira előhaladt, hogy a g süppedésnek a bc metszetben i-vel jelölt része eléretett, és miután ezen süppedés nagyobb kövekkel lett betömve esetleges szerencsétlenség kikerülése céljából elrendeltetett, hogy ezen betömési anyag felülről vétersék ki. Ezáltal azon előny éretett el, hogy a törmelék kiemelése két helyen fogatosítható egyszerre.

Az l üregben már az f-fel jelölt fenék (szikla talp) eléretett és a mai nappal a bc metszetben található h. m. n alatti törmelék is az f folytatásában lévő sziklafenekig eltávolíttatott.

F. év április 9-én Mátyás templom déli sarkától 20 m-re a folyó évi március hó 23-iki süppedéstől mintegy 10 m-re északnyugatra egy újabb ö-vel jelölt süppedés állott be.

Jelen süppedés vizsgálatánál kitűnt, hogy az egészen függélyes irányban lefelé haladt a föld mélyébe.

Ezen süppedés rész 5 m mélységben be volt boltozva, és az alatta lévő p üreg pedig körülbelül ugyanennyire üres lehetett mert ezen gyöngye boltozatot beomlása alkalmával a felette levő földkéreg körülbelül 4 m-re a mélységbe zuhant.

A törmelék kitakarítása alkalmával körülbelül 11 m mélységben nagyon bűzös szagot árasztó anyag éretett el.

A kitakarítási munka még jelenleg is folyamatban van. A fenék még nem éretett el, mindennap kb. 20-40 cm. víz gyűl össze, mely kiemeltetik. – Szóban lévő ö és p aknának 5 7/10 mélységből északkelet felé húzódik egy d-e metszetben r-rel jelölt nyílás, mely ezen irányban 2 m-re haladva egy természetes barlangnak látszó üregbe torkol.

Ennek teteje föltárás alkalmával egy félig beomlott boltozattal volt lezárva. A törmeléknek ezen barlangszerű üregből való kitakarítása céljából ezen boltozat át lett törve és a föltötte lévő földtömeg kiemelve.

Ez által keletkezett az s nyílás.

Ezen barlangszerű üreg a d-e metszetből láthatólag eddigi zezzugosan halad lefelé és egyuttal az eddigi feltárás szerint 5 4/10 m-re kelet felé.

Jelenleg 12 m. mélységben ugyanazon bűzös anyagot árasztó éretett el, mint az ö-p aknában.

Naponta 50-60 cm. víz mutatkozik, mely szivattyú segítségével lett eltávolítva, de a mai napon a szivattyúzás be lett szüntetve, ép úgy a bűzös anyag kiemelése is, - mert az célhoz nem vezetett.

A süppedés fő oka az üregeket fedő sziklaréteg helyenkénti vékony volta és a talált boltozatok gyöngességében keresendő, valószínű, hogy a süppedések előmozdítója a Szent Háromság téren eszközölt robbantások voltak.

A Szent Háromság téren levő 80-81. hrsz. telkek alatti pincék vizsgálatánál a 81. hrsz. telek tulajdonosa Dikmayer könyvkötő oda nyilatkozott, hogy a pincében van egy elfalazás Z ponton, mely állítólag a Mátyás templom sírboltjába vezet.

Hogy ezen a sírboltba vezető üreg tényleges létezéséről a hivatal tudomást szerezzen, elrendelte ezen elfalazás /Z/ áttörését. A vizsgálat eredményre nem vezetett, amennyiben az elfalazott rész csak egy 2 5/10 m hosszú, 3/10 m széles és ugyanennyi magas üreget tart elzárva, - amelynek tüzetes megvizsgálása után az a Z helyen ismét befalazatott.

Tekintettel arra, hogy a megejtett alapos vizsgálat által meg lett állapítva, hogy az l, h, m, n földalatti üregekből már esetleg még létező földalatti üreg meg nem közelíthet, mivel semmiféle további betömést vagy elfalazást nem venni észre. Javasolja a hivatal, hogy ezen üregek teljesen, azaz csömöszölve betömendők.

Ugyancsak javasolja a tisztelettel alulírott hivatal az ő, p, és s részekre, melyekből mint jeleztük, a kiemelést beszüntettük egy részt azért, mert az ő, p-ben már agyagos altalajba akadtunk, másrészt pedig mert az s üregből a kiemelés igen nagy nehézségekbe ütközik és az eredmény nincsen arányban a költségekkel. Különben is felemlítjük, hogy ezen s üreg igen csekély terjedelmű s így a még ott visszamaradó bűzös anyag, mely 12 m mélységben most csömöszölve betérítendő közegészségügyi ártalmat már nem okoz.

A hivatal ezen szándékát az I. ker. előjárósággal közölte és kiemelte, hogy miután újabb földalatti üregek feltárása jelen esetben már nem várható, a feltárt üregeket hozzáférhetetlenné kívánja tenni és pedig úgy, hogy a boltozások elébe helyezi a betömést, mert a betömés további süppedéseknek egy és mindenkorra elejét veszi, tehát radikálisan segít a bajon, míg ellenben a boltozás, amely aránylag költség tekintetében alig okoz különbséget, csak rövidebb időre biztosítaná a veszélyes területet.

Miután az I. ker. Elöljáróság a hivatal eme véleményéhez hozzájárult és arról biztosított, hogy a még szükséges illetőleg hiányzó törmelék beszerzésére segítőkezlet nyújt, ennél fogva kéri a hivatal méltóztatásuk elrendelni a betömést azzal az utasítással, hogy a földalatti üregekből kiemelt anyag a beszerzendő száraz törmelékekkel keverve használtassék föl és hogy a betömés csömöszölve eszközöltessék.

A fent említett y régi akna teljes betömöttetése végett a felette levő X. földrész és a boltozat ív eltávolítandó lesz, mert különben y-nál újabb süppedés várható.

A betömés költsége kb. 500 frtra tehető.

Ezen összeg az X a. fejezet terhére lenne elszámolandó, amennyiben pedig ott már rendelkezésre összeg nem állna, úgy kéri a hivatal, hogy a hiányzó csekély rész más tétel terhére legyen elszámolható.

Megemlíjtük még, hogy az üregekben különböző régi tárgyakat (edényeket, feliratos követ, - valószínűleg a templomból, ollót, ajtópántot, színes üvegeket, ólom golyókat és lemezeket) továbbá igen sok állati csontot és egyetlenegy emberi koponyát találunk.

Az üregek kormosak, mi arra enged következtetni, hogy emberek tanyájául szolgáltak. Az m üregben faszén darabok az üreg oldalfalaihoz tapadva találtattak. Dr. Kuzsinszky Bálint úr a Magyar Nemzeti Múzeum Régiségtárának Öre, ki Rózsavölgyi tanácsnok úr megbízásából ma az üregek mibenléte felől tudakozódott, a tárgyakat szemügyre vette, s oda nyilatkozott azok a 16. századból(részben a 17. századból) valók. Nézete szerint az üregek azért is betömendők, mert történelmi és régészeti beccsel nem bírnak.

Vajon a Szt. Háromság tér más részein még egyéb üregek vannak-e? – erre nézve térképeink felvilágosítást nem adnak. Bizonyos abban az, hogy a fenti leírt összes üregek, ha betömetnek a csatolt 38 XIX/II.á. tt. számon ábrázolt a-y. betűkkel jelölt részeken beomlásoktól tartani lehet. –

Felkérendő volna a T.I. kerületi előjáróság, hogy amennyiben bárhol gyanús részek, nagy szakadások mutatkoznának, erről távbeszélő útján az alul írottat értesíteni szíveskedjék.

Kíváncsúnak mutatkozik, hogy a tér alányúló privát pincék is minél előbb eltávolíttassanak. A hivatal ezekre nézve tüzetes vizsgálatot ejt meg, melynek eredményét bejelenteni fogja. A tér egyéb részein, hol a térrajzon pincék ábrázolva nincsenek esetleg próbafúrásokat lehetne eszközölni.

Amennyiben a Tekintetes Tanács is e véleményt táplálná utasítást kér a tisztelettel alulírott hivatal.

Ezen tárggyal az 1897. évi május hó 19-én kelt 13605/2507 II. /97 tan. szám is elintéztet nyert.

Budapest, 1897. május 26.

Összfőváros mérnöki hivatala (irat és térrajz)”

Jelen összeállításunkban a Budai Vár-barlanghoz, ill. a fölöttük húzódó pincékhez, kutakhoz kapcsolódó régészeti eredményeket gyűjtöttük össze.

A fentiekből következően, a Budai vár évszázadokon keresztül használt és mostanra (részben) elfeledett mélypince rendszere/barlangüreg hálózata állandó kutatást és veszélyelhárítást követel!

3.5. Irodalom

- B. Nyékhelyi D. (2003): Középkori kútletet a Budavári Szent György téren.- Kézírtas jelentés, Budapesti Történeti Múzeum 1-102.
- Budapest Főváros Levéltára: A Fő- és Székvárosi Magyar Királyi. Államrendőrség I. ker. Kapitánysága 996/1897. BFL. 1899 évi 9735. sz., 35680/III /97. tanácsi szám.
- H. Gyürky K. (1973): Szentháromság tér.- Budapest Régiségei, 23.
- Holl I (1966): Mittelalterliche Funde aus einem Brunnen von Buda.- Akadémia Kiadó, Budapest, 89 p.
- Írásné Melis K. (1973): A Budavári Dísz tér 8. sz. telken feltárt kút leletei.- Budapest Régiségei 23.
- Kadić O. (1939): A Vár-hegyi barlang feltárásának története Természettudományi Közlöny 1939 augusztus 8. 1-7.
- Kadić O. (1939): A budavári barlangpincék földtani viszonyai.- Akadémiai Értesítő, 1-21.
- Nagy T. Györffy Gy. - Gerevich L (1973): Budapest története az őskortól az Árpád-kor Végéig.- Budapest Főváros Tanácsa 429 p.
- Némethy L. (1876): Nagyboldogasszonyról nevezett Budapest vári főtemplom történelme.- Esztergom, Horák Egyed Nyomdája, 240 p.
- Schulhof I. (1979.): Budai krónika.- Európa Könyvkiadó 100 p.
- Vértes L (1969): Kavicsösvény.- Budapest, Gondolat Kiadó, 235 p.
- Zolnay L (1982): Az elátkozott Buda. Buda aranykora.- Budapest, Magvető Kiadó, 606 p.
- Zolnay László (1973): Szentháromság tér.- Budapest Régiségei 23.

4. A Budai Vár-barlang- és pincerendszer megismerésének története

A Vár-hegy belsejében különböző eredetű, változatos méretű és keletkezési idejű, ill. eltérő rendeltetési célú és használatú földalatti terek húzódnak. Ezeket keletkezésük, ill. létrehozásuk céljának ismeretében 9 csoportba oszthatjuk:

4.1. A budai Vár-hegy természetes és mesterséges eredetű üregeinek osztályozása

1. Labirintusszerű, egybefüggő, folyosókkal összekötött barlangrendszer (Nagy-labirintus, Kis-labirintus, Bécsi kapu téri barlangrendszer, Dísz téri barlangrendszer egy része)
2. Sziklakórház
3. Független barlangpincék (kb. 68 db)
4. Ciszternák, vízhordó folyosó, vízvezeték folyosó, hűtőfolyosó, víztelenítő művek (ezekkel e történeti leírás keretében nem foglalkozunk, mivel nem természetes eredetűek)
5. Kazamaták (ezekkel e történeti leírás keretében nem foglalkozunk, mivel nem természetes eredetűek)
6. Budavári Alagút (ezzel a műtárggyal csak érintőlegesen foglalkozunk a tanulmány keretében)
7. Óvóhelyek, vezetési pontok, harcálláspontok (ezek jelentős részben mesterséges eredetűek, amik nem képezik tanulmányunk tárgyát)
8. Mélygarázsok (ezekkel e történeti leírás keretében nem foglalkozunk, mivel nem természetes eredetűek),
9. Egyéb létesítmények (pl. ágyútermek, borospincék, Szent Mihály-kápolna).

4.2. A földalatti terek elnevezései

A barlangot a cikkekben, leírásokban, szakirodalomban számos néven említik: Budavári barlang, várbarlang, Vár-barlang, Budai Vár-barlang, Budai vár alatti barlangok, pincék, sziklapincék, mélypincék, törökpincék, barlangpincék, pincebarlangok, üregek.

Budapest történelmi negyedében, a Budai vár utcái és terei alatt kb. 8-10 méterrel rejtőzik egy hatalmas barlang- és pincerendszer. A Budai várról, annak történetéről, épületeiről ezideig megannyi könyv, írás, tanulmány született. Évente milliónyi látogató járja be utcáit, tereit, az itt lakókon kívül budapestiek ezrei fordulnak meg itt naponta munkába menve, ügyeiket intézve, vagy csak kikapcsolódást keresve. A régi köveken sétáló idegenek, az itt lakók gyakran nem is sejtik, hogy lábuk alatt egy másik város is húzódik - több kilométeres barlang- és üregrendszer formájában. A Budai vár, mint a Világörökség része, kiemelt figyelmet érdemel. A várfalakon belül található házak, paloták, utcák, terek szoros kapcsolatban állnak az alattuk található mérnöki létesítményekkel és természeti képződményekkel - várfalakkal, pincékkel, üregekkel, barlangokkal, közművekkel. Ezek az építmények rengeteg érdekességet és titkot rejtnek.

4.3. A terület benépesedése

4.3.1. A Vár-hegy első telepesei

A Vár-hegyet borító édesvízi mészkőpaplan keletkezésének kezdetével egyidőben (kb. (350.000 évvel ezelőtt), már az ősember is lakta ezt a vidéket, megtelepedett azok mellett a források mellett, amiknek a vizéből ez a kőzet keletkezett. Ezt tanúsítják azok a leletek, melyeket

Kadić Ottokár, a két világháború közötti időszak legismertebb - és a Budai vár alatti barlangokat legjobban ismerő - barlangkutató szakembere talált itt a század harmincas éveiben az Úri utca 72. számú épület alatti építkezésen. A pattintott kavicseszközökről és csontokról megállapította, hogy azok az alsó paleolit korból származnak. Ezeket a leleteket a hatvanas években Vértes László az általa felfedezett vértesszőlősi előemberrel egykorúnak azonosította. Így tehát egy több százezer éves emberi élőhelyre bukkantak. Ezen leletek alapján Vértes László az ebben a korban a környéken készült termékek összességét „Buda-ipar” nevezte el. Ezen kívül az Úri utca 72. sz. pincéjéből elefánt- és orrszaru fogak, illetve csont maradványok kerültek elő. Az Országház utca 12. és 14. barlangpincéjének 10 méteres táróval való összekötése során több jégkorszaki emlős nyakcsigolyáját, és egy mamut mellső lábának csonttöredékét mentették meg. Később a Szentháromság utca 5. és 9. számú házak barlangpincéjéből további őslénytani leletek kerültek elő: mamut zápfog, gyapjas szőrű orrszaru lábközépcsontja, és egy gímszarvas állkapcsának a töredéke. Előkerült egy mamutfog darab is a barlang egyik legszebb (a mai 137-es sz.) terméből.

A Vár-hegy lakottsága nem volt folyamatos. A következő kultúra emlékei már a történelmi időkből származnak: a Palota területén végzett ásatások során talált 3000 éves telepeket, kunyhókat bronzkorinak azonosították a régészek.

Mai tudásunk szerint a rómaiak nem telepítettek e hegyre megfigyelőtornyot, csak a szomszédos, magas, sziklás hegyre, melynek szikláit a Duna mosta. Ezt a hegyet az utókor Gellért-hegyre keresztelte.

Néhány forrás szerint már a Budai vár megalapítása előtt közvetlenül is laktak emberek a hegy egyes részein. Zolnay László régész szólt arról, hogy a Táncsics Mihály utcai barlangi kutak átvizsgálásakor a XI-XII. századra utaló leleteket találtak bennük. Kimutatták, hogy az északi részen (a Bécsi kapu tér környékén) már a tatárjárás előtt létezett egy falu. A lakói a barlangokban kútásás során megtalált vizet használhatták. A középkorban a terület már folyamatosan lakott volt (részletesen lásd a 3. a régészeti leletekről szóló fejezetet).

4.3.2. városalapítás

Buda várát (városát) az 1240-es években, a tatárjárás után alapította IV. Béla, tartva a tatárok újabb támadásától. A várat – a sokkal magasabb és meredekebb hegyoldalú, de kisebb beépíthető területtel rendelkező Gellért-heggyel szemben – több ok miatt telepítették e magaslatra:

1. köztudott volt, hogy a tatárok könnyű lovassága nem tud magaslati erődöket bevenni,
2. mert könnyen elérhető volt a hegy gyomrában az éltető ivóvíz,
3. építkezésre felhasználható nagyméretű, majdnem vízszintes fennsíkkal rendelkezett.

Buda esetében tudatos, gondosan megtervezett városépítésről beszélhetünk. A város az oklevelek szerint 1255-ben már készen állt, tehát néhány év alatt beépült a kerekén 40 hektárnyi terület. A Duna és az Ördög-árok által határolt, jól védhető város a terület északi részén 600-700 méter széles, míg a Dísz tér környezetében a legkeskenyebb, mindössze 150 méter szélességű. Legmagasabb pontja a Szentháromság téren van, innen déli és északi irányban is lejt a terület, de innen csak kevéssel lejjebb helyezkedik el északra a Kapisztrán tér. E két helyre, (mint máshol is a magas pontokra) épült a Boldogasszony (német) templom és a Mária Magdolna (magyar) templom. A város (vár) külső peremeit a legtöbb helyen a mészkőaplan szélei határozták meg. A városfalak (várfalak) is a sziklaperemekre, ill. mellé épültek fel. Az alapításkor egységes méretű telkeket alakítottak ki. Ezek mérete 60x120 láb (18,3x36,6 m) volt. Az utcák is egységes szélességűek voltak. Az új város lakóit a környező települések, elsősorban Óbuda és Pest adták.

A nagyrészt lakatlan, egyes feltételezések szerint vörösfenyőkkel borított Vár-hegyre betelepülők nem sejtették, hogy mi is rejtőzik a lábuk alatt. A Vár-barlang egyes részeit csak az építkezésekkel párhuzamosan ismerték meg.

4.4. A Vár-hegy barlangjainak kialakulása

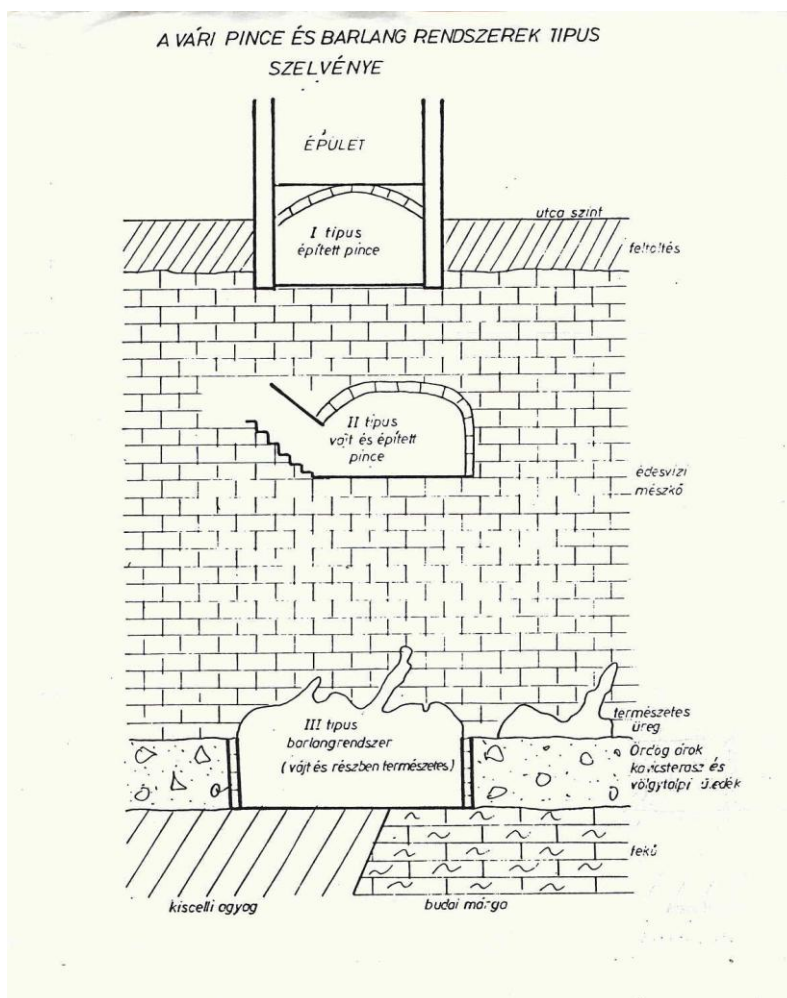
Az első fejezetben részletesen szoltunk a Vár-hegy földtani felépítéséről, a barlangüregek kioldódásáról. Itt most összefoglalóan csak annyit, hogy a budai Vár-hegy várfalakkal határolt felülete tanúhegyként emelkedik ki a Duna és az Ördög-árok által vájt völgyek között. A budai Vár-hegy fő alkotó eleme a közel 40 millió éves Budai Márga, ami tengeri üledékből képződött. Ez az agyag és mészkő között átmenetet képező kőzet jó teherbíró képességű - mindaddig, amíg meteorológiai hatások (víz, szél, stb.) nem érik. Vízhatásra (a mészsanyag kioldódása következtében) elveszti állékonyságát, teherbíró képessége jelentősen csökken. A Vár-hegy északnyugati részén a Budai Márgán kavics és finomabb szemcséjű meszes homok található. Ez a kőzet az Ős-Ördög-árok néhány százezer évvel ezelőtti üledéke. A márgát tehát (1-3 méteres vastagságban) sokféle kavics, ill. finomabb szemű (meszes-homokos) folyóvízi üledék fedi.

A Budai Márgára, és az azt borító folyóvízi üledékekre kb. 160.000-350.000 éve átlagosan 5-10 méter vastagságú mészkőpaplan rakódott le az itt fakadó források vizéből. Ez a mészkőpaplan védte meg az időjárás hatásaitól, ill. a lepusztulástól az alatta lévő puhább márga rétegeket. A források vize a folyók bevágódásához kapcsolódó erózióbázis-süllyedés következtében később már csak a mészkőpaplan aljáig volt képes feltörni, és itt, a márga és a mészkő (ill. a folyóvízi üledékek és az édesvízi mészkő) határán barlangüregeket oldott ki. A víz üregképző hatása vezetett tehát a világviszonylatban is ritka genetikájú és földtani környezetű barlangok kialakulásához. A Vár-hegy fennsíkjának felszíne alatt eredetileg több száz ilyen kis különálló barlang volt található.

A Budai Vár-barlang leghíresebb kutatója, Kadić Ottokár 1939-ben így írt a „mésztufát” lerakó forrásokról: „A felszálló hőforrások egy része a mai Dísz téren fakadt, s ezekből a meszes hévizekből rakódott le az a hatalmas mésztufa réteg, amelyben azután a szivárgó vizek a szóban lévő üregeket oldották ki.”

Az idő előre haladtával a források mind alacsonyabb szinteken fakadtak, és a várlejtő oldalában találtak utat maguknak. Talán így keletkeztek a még ma is meglévő - ismereteink szerint húsznál több - várlejtőbeli források ősei.

A Mátyás-templomtól észak felé enyhén, dél felé erősebben lejtő édesvízi mészkőpaplan meredek oldalával egy egységes, összefüggő platót alkot a Vár-hegy tetején. Nem sokkal a felszín alatt találhatók a pincék, és azok alatt a barlangok (61. ábra).



61. ábra. A plató általános keresztmetszete.

4.5. A Vár-barlang üregeinek hasznosítása

A Vár-barlang üregei megkönnyítették a várbeli lakosok életét. A házak építése közben - valószínűleg a kútásások során - a kemény mészkőaplan áttörése során találtak a lakók a kicsi gömbfülkékre, termekre a könnyen málló, puha márga és a mészkő, ill. az Ördög-árok hajdani, szintén puha üledéke és a mészkő határán. A mésztufába ásott kutakat nem kellett sokáig mélyíteniük, mert csaknem minden ház alatt előbb-utóbb barlangra bukkantak. A természet adta ajándékot átalakították, kibővítették, lemélyítették, az üregeket folyosókkal kapcsolták össze, talpukba, a víztartalmú kavics és márgarétegekbe újabb kutakat mélyítettek. A barlangok alján található "tavacskák" még ostrom idején is iható vizet szolgáltatottak (ma már a kutak vize erősen szennyezett, ivásra alkalmatlan: részletesen lásd a 2. fejezetben).

A vári lakosok ezeket a valószínűleg apró, kis belmagasságú üregeket tágították a márga, ill. a meszes homok kitermelésével, azaz aljzatuk lemélyítésével. Először valószínűleg inkább földalatti víznyerő helyeknek, vízgyűjtőknek használták a barlangokat. Később termény tárolására, borpincéknek, a kora középkortól kezdve pedig újabb levezető lépcsőket építve ide óvóhelyként, búvóhelyként is hasznosították: az idegenek - vagy éppen az adószedők - elől ide rejthették értékeiket. A lépcsőket a gótikus házak felső pincéiből indították (átvágva a mészkőaplant), és gótikus kőkeretes ajtókkal alakították ki a lejárókat. Szinte minden ház homlokzata előtt és az udvarról (akár több) kürtőt is mélyítettek, amelyek egy részét kútként is

hasznosították. A kürtők a barlangban tárolt áruk könnyebb le- és feladására szolgáltak. A kitermelt mészkövet valószínűleg falazáshoz és habarcskészítéshez használták fel. Az üregek tágitásakor nyert agyagos alapanyagot pedig a budai kézművesipar használhatta. Érdemes megfigyelni, hogy az üregek a mai napig is ott találhatók meg nagy számban, ahol iparosok, kereskedők házaik voltak, és csak elszórva ott, ahol magánházak álltak. Ma már szinte bizonyos, hogy a kutak és (így a kiásásuk során megtalált) barlangok a városalapítás szerinti telekosztáshoz szorosan köthetők, és azok geometriai rendjét követik. (Részletesen lásd előbb a 3. fejezetben). Biztosra vehető, hogy a kutak által nem érintett területen még további, máig ismeretlen barlangok is rejtőznek...

A kora középkori városépítőknek városaikat két célnak kellett alárendelni: megvédeni a lakókat a külső ellenségtől, és egyidejűleg biztosítani nekik az élethez elengedhetetlen feltételeket a falakon belül (élelemtárolás, víznyerés, stb.). A külső védelmet az akkor 5-10 méter magas várfalak biztosították, míg a vízellátásra a Vár-hegy kútjaiban található víz volt a legalkalmasabb. Ezek akkor nélkülözhetetlenek voltak. Ekkor már néhány barlangüreget oldalfalazattal láttak el a márga kipergésének megakadályozására, ill. aljzatát lemélyítették, hogy belmagassága megfelelő legyen. A legtöbb vári házhoz tartozott egy-két ilyen kis barlang.

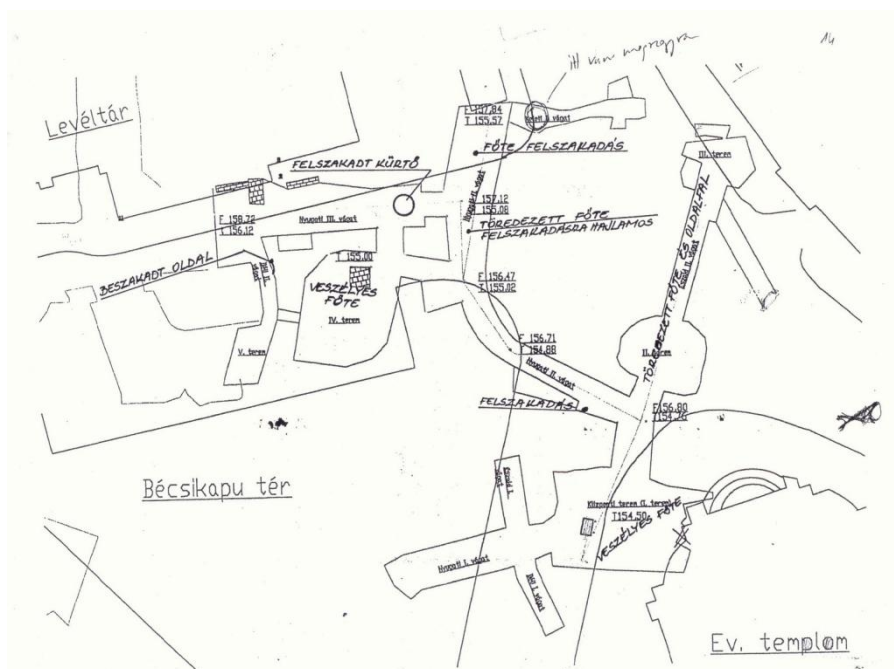
A barlangtermek (korábbi nevükön törökpincék) kiépítése és megerősítése már a XIII. században elkezdődhetett. A középkorban ui. a Vár-hegy a szőlőtermesztés révén jelentős szerepet töltött be Buda gazdasági életében, mivel a környező domboldalakon és hegyoldalakon megtermelt szőlőkből készült borokat a barlangokban tárolták (erre utaló jel, hogy több, hordógurítástól kikopott kő ajtókeretet láthatunk a pincelejáratokban). A vár lejtőin és a környező hegyek oldalában virágzó gyümölcsöskertek, szőlőtáblák voltak, a Duna túlsó partján pedig szántóföldek terültek el. Az ezekről a helyekről begyűjtött terményeket, a boroshordókat a nyáron is hűvös pincékben, ill. a barlangokban tárolták.

Ahol lehetőség volt rá, az egy tulajdonban lévő barlangokat a lakók kibővítették, egymással összekötötték, mivel így jobban tudták hasznosítani az üregeket. Egyre nagyobb, összefüggő rendszereket alakítottak ki, de a Nagy-labirintus akkor még természetesen nem létezett (l. lejjebb).

A vár alatti barlangüregek közül a Bécsi kapu tér alatti különálló kis barlangokat kapcsolták össze először kiterjedt mesterséges vágatok rendszerével (62. ábra). Itt - Közép-Európában is egyedülálló - óhéber felirat is a járatok korai használatáról tanúskodik. (Az 1964-es feltárások során 1624-es bevéselt évszámot is találtak itt).

Miután a törökök elfoglalták a Budai várat, a barlangok jelentősége megnőtt. A török korban feljegyezték, hogy ezek közül a barlangok közül nem egy jeges pinceként szolgált. A török hódoltság sok rémtörténetet, legendát hagyott maga után - rebesgették, hogy egy-egy budai pasa a megunt háremhölgyeit a mélyben falaztatta el, vagy kútba dobatta: a Vár-barlang 151-es sz. termében (Háremhölgyek kútja), és a 137-es sz. (Pasa-kútja, ma Mamutfogas-kút) termében található kútról mesélték ezt. Sokan eredtek a legendákban élő török kincsek után is a Vár-hegy gyomrába - nem sok eredménnyel.

1660-64 közötti magyarországi utazásainak leírásaiban Evlia Cselebi török utazó azt írja, hogy "... minden Palota alatt pince van. A lakosok az ostromok idején az ágyuk tüze elől a föld alá menekülnek...". Továbbá leírja, hogy Buda várában egy, a Duna vizét szállító szivattyú, ún. csurgó kút, valamint 75 ólomfedelű közkút, 40 sziklába vágott házi kút és százhetven pincei ciszterna van.



62. ábra. A Bécsi kapu tér alatti barlangok és mesterséges folyosók vázlatos alapraíza.

A török hódoltság korából már vannak fennmaradt kőoszlopok és boltívmaradványok a barlangban (pl. a 14-es és a 34-es barlangteremben). Valószínű, hogy a középkori építkezések emlékeinek nagy része a XX. századi jelentős átépítések és bővítések során megsemmisült.

1686-ban Schulhof Izsák, a budai zsidó közösség tekintélyes tagja jegyezte fel a vár visszafoglalásáról szóló emlékirataiban, hogy a mai Táncsics Mihály utca alatt található járatokat a zsidók áruraktárnak használták. Az ostromok idején a lakosság a bombák elől ezekben a pincékben keresett menedéket, és a védők is ezekben a helyiségekben pihenték ki fáradalmaikat. Az ostromokról a barlangokban talált ágyúgolyók is tanúskodnak.

Hiteles forrásokból tudjuk, hogy a vári lakók többször a mélybe menekültek a "vörös kakas" (tűzvész) pusztítása elől. Többek között az 1723-as nagy budai tűzvészt is ezekben a barlangokban (akkori nevükön törökpincékben) vészelték át a lakosok. Fontos - és egészen a legutóbbi időkig igénybevett - funkciója volt ez a barlangoknak háborúk, ostromok idején: a polgárok kénytelen-kelletlen ide vonultak vissza a támadók ágyúgolyói, bombái elől. Több hiteles feljegyzés is szól arról, hogy békeidőben a vagyonukat is itt rejtették el a vári lakosok.

Később egyre csökkenhetett a vízszint a kutakban, illetve azok elszennyeződhetek. Ezt bizonyítja, hogy a XIX. század közepén már a Dunából szállították vízhordó szekereken az ivóvizet a várba. A század utolsó negyedében pedig kiépült a Polgárvárost ellátó vízvezeték (sőt, az Országház utcában már közcsatorna is készült), a barlangi kutakra már nem volt többé szükség

Az 1870-es évekbeli filoxérajárvány a budai szőlőket elpusztította. A századfordulóra emiatt a barlangpincék jelentősége is csökkent. Az immár használaton kívüli mélypincék, barlangok hamarosan a feledés homályába vesztek. A múlt században a képzelet "fekete grófok" tanyáit, szellemek lakóhelyeit képzelte a föld alá. Nem is tévedtek nagyot az emberek: sok esetben kalandorok, bűnözők menedékei lettek a barlangok

Bár számtalan leírás, legenda tesz említést arról, hogy a barlangokat titkos közlekedés céljára is használták. A szóbeszédnek szerint a várból több földalatti folyosó vezetett más településekre, és különböző források szerint alagút vitt az óbudai Miklós térig, Visegrádra, Budafokra, a Gellért-hegyre, a Margit-szigetre, sőt át Pestre is a Duna alatt – ez messze van a realitásoktól. A Pestre átvezető alagút megléte már csak azért sem valószínű, mert évszázadokkal ezelőtt, az akkori műszaki színvonalon ilyen víz alatti alagútat szinte lehetetlen lett volna kivitelezni. A legendák alapját vélhetően a számos rejtett kijárat, illetve az ún. futárfolyosók adhatták. A két (északi és déli) futárfolyosó a vár alatti barlangokból (a 172-es, ill. a 42-es sz. barlangtermekből) a mai Hunyadi János út irányába, keletre vezetnek ki a plató aljában.

Azoknak a legendáknak, miszerint a védő seregek a haderejüket a föld alatt ezekben a járatokban át tudták csoportosítani, és ezeket felhasználva a várfalak alatt kivezető bejáratokon keresztül ráronthattak a támadóseregekre, ugyancsak nem valószínű, hogy valóságalapjuk volna, hiszen akkor a rengeteg különálló üreg még nem volt összekötve egymással (ez csak a II. világháború előtt és közben, majd a múlt század ötvenes éveiben, a hidegháború alatt történt meg). Az sem valószínű, hogy az üregek alatt további nagy távolságba vezető és nagyméretű járatok lennének.

A hasznosítással függ össze az a legenda, amelyik a XIX század végéről származik, és Zolnay László jegyezte fel az alábbi történetet:

„Két vállalkozó kedvű budai fiatal megkereste Buda polgármesterét, miszerint gombatermesztésre bérbe vennének egyet a pincék közül. Megkapva az előjáróság beleegyezését, nekiláttak a szükséges berendezések lehordásának az általuk kiszemelt pincébe. A munkájuk belenyúlt az éjszakába. Éjfél közeledett, amikor a pincét megvilágító gyertyák kialudtak, és nagy zajjal kísérve két szellemalak száguldott el mellettük a sötétben. Szegény polgárok halálra váltan rohantak a várparancsnokságra. Másnap - fegyveresek kíséretében - átkutatták a pincét, és az egyik sarokban egy csapóajtót találtak. Ezen lemászva egy újabb pincére bukkantak, aminek egyik sarkában egy szalmazsákon egy női papucsot és egy huszármundéról lepattant gombot találtak. Kiderült, hogy a vári őrség egyik katonája és egy szolgálólány tartotta ebben a pincében rendszeresen pásztorórait. Hámán polgármester az eset hallatán csak annyit tudott mondani: "én csak a föld feletti városnak vagyok polgármestere, a földalattinak nem".

4.6. Az Alagút építése, víztelenítése, és a Vár-hegy barlangjainak első, tervszerű kutatása, valamint térképezése

Első hallásra talán furcsa, de a Vár-barlang üregeinek felmérése, és a jóval mélyebben kialakított Alagút (különösen a víztelenítési munkák megkezdése) között szoros az összefüggés.

1853-ban kezdték meg a Budavári Alagút, vagy más néven várhegyi Alagút építését a Vár-hegy alatt (63. ábra). Többek között robbantással fejtették ki a munkások a márgát. A 350 méter hosszú közúti alagút átadása 1857-ben történt meg. Magassága változó, mivel a bejáratainál magasabb és a belseje felé haladva fokozatosan csökken a belmagassága. Már az építése során is jelentős vízbetöréseket, szivárgásokat észleltek.



63. ábra. Clark Ádám terve az Alagút bejáratáról

Nem sokkal az Alagút átadása után kezdődtek az első barlangi vizsgálatok. Először (földtani-ásványtani szempontok alapján) Krenner József, a későbbi híres mineralógus-muzeológus, egyetemi tanár, ill. a Nemzeti Múzeum Ásványtárának vezetője ásatott 1861-ben (22 éves korában!), miután az Úri utca 12. sz. ház pincéjében feltárt édesvízi mészkőben borsóköveket, vagyis pizolitokat talált.

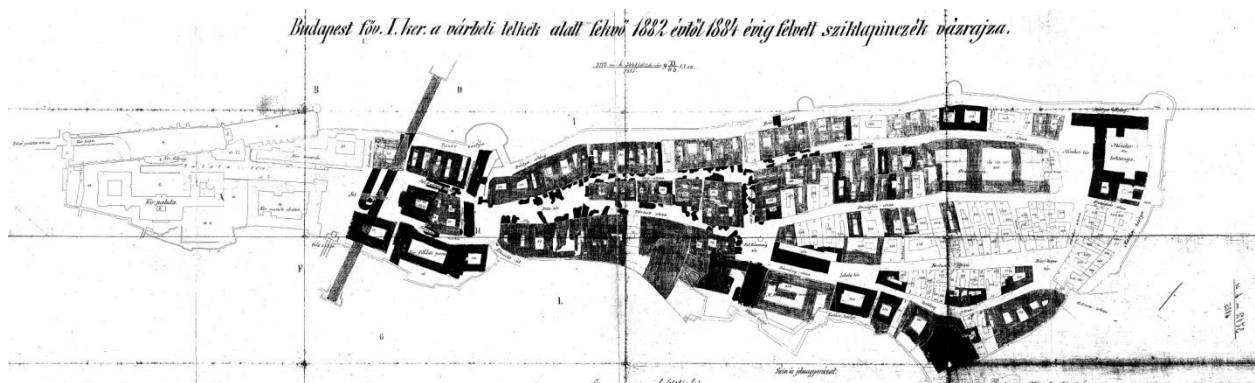
A paloták, házak alatt lévő pincerendszer egyre nagyobb terhet jelentett. Több helyen útbeszakadások történtek, néhol újabb üregek nyíltak meg az elfeledett pincék fölött. A használaton kívüli üregekbe, barlangokba szemetet hordtak, törmelékkel töltötték fel jelentős részüket.

Az 1880-as évek elején a Dísz tér körüli barlangpincékben lévő mésztufa alján Schafarzik Ferenc neves geológus, a budai hévízforrások kutatója is pizolitokat (borsóköveket) gyűjtött több helyen a barlangban. A Dísz tér 10. barlangpincéjében a pizolittelep az 1 méteres vatagságot is meghaladta. Itt mogoró, tojás, sőt ökölnyi méretűeket is talált. Ebből megállapította, hogy e helyen legalább 30 °C-os hőmérsékletű vízfeltörésnek kellett lennie, s annak forráskráterében képződtek a koncentrikus szerkezetű, gömb alakú ásványkiválások.

Ekkoriban már sok gondot is okozott a barlang- és pincerendszer. A XIX. század végén - a sok helyen bekövetkezett útbeszakadás miatt - a városi tanács úgy rendelkezett, hogy a vári barlangokat törmelékkel, szeméttel, földdel be kell tömni. Az elhibázott rendelkezés következményei sajnos máig adnak feladatot a barlang- és pincerendszerrel foglalkozó szakembereknek. A tömedékelés általában szakszerűtlenül, kellő elővizsgálatok nélkül folyt. A mai napig nem ismertek olyan dokumentumok, amelyek hitelesen tanúsítanak az akkor végzett munkákat. A legtöbb üreg tömedékelése nem történt meg teljesen, mivel azok térfogata igen jelentős, és nem állt rendelkezésre megfelelő mennyiségű feltöltő anyag.

1884-ben Luka György a belügyminiszterhez intézett felirataiban szól az Országház utca alatti barlang vizsgálatáról. Felhívja a figyelmet a vári üregek rendezésének sürgősségére, rámutatva károsodásukra és veszélytelenítésük fontosságára.

Az omlásveszély miatt Schubert Ignác székesfővárosi mérnök volt az első (az 1880-as években), aki - a főváros megbízásából - a Vár-hegyi pincékkel komolyan foglalkozott. (A Mátyás-templom bővítése kapcsán berogyások, beszakadások következtek be a régen elfeledett, rosszul tömedékelt pincékben, barlangokban). Schubert részletes leírást készített a pincékről és állapotukról. Kollégáival több évi munkával pontosan felmérte a földalatti rendszert. Sajnos, mai tudásunk szerint ennek az igen értékes felmérésnek a részletes, 1:250-es szelvényei közül csak egy (a 12-es számú) maradt fent (ezt az 1938-as légoltalmi kiépítések során felhasználták, másolatát én találtam meg 1998-ban a Fővárosi Önkormányzat tervtárában). Érdekes lenne további kutatást folytatni értük, mivel a leírások szerint több másolat is készült belőlük az idők folyamán. Viszont a munkáról 1885-ben készült egy összesítő térkép (64. ábra). Ez megmaradt: Rétiné Zádor Judit találta meg a Fővárosi Levéltárban. Több, a későbbiekben készült munka felhasználta ezt a felmérést (részletesen lásd az 5. fejezetben).



64. ábra. Schubert Ignác térképe a Vár-barlangról

Az 1800-as évek végéig léteztek földalatti tavak a barlangokban (mielőtt a talajvíz szintje nem csökkent a barlangok talpszintje alá). Főleg a Dísz tér környékén voltak olyan barlangok, amelyekben víz állt. Ezek a visszatükröződő sziklamennyezet miatt igen mélynek tűntek, pedig mélységük valójában mindössze néhány arasznyi volt.

Szabó József híres geológus professzor beszámolója szerint a Szentháromság téren a XIX. század végi tereprendezéskor az útburkolat szintje fölé nyúló mészkösziklákat lefaragták.

A Bécsi kapu tér alatti járatokat valószínűleg 1894-96 körül (az evangélikus templom építésével egy időben) utászkatonák segítségével fekete agyagos földdel betömték.

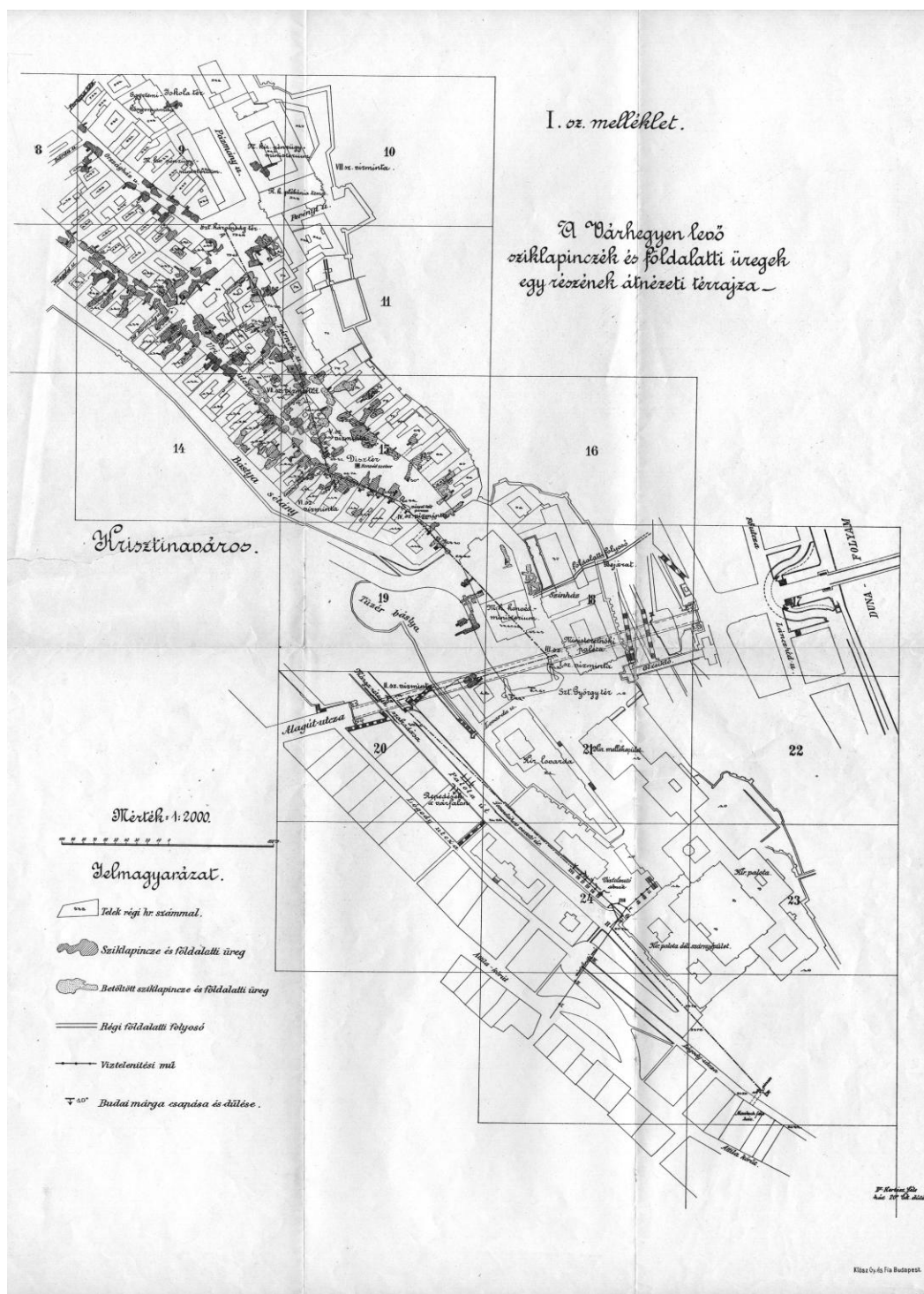
1897-ben a Szentháromság téren útbeszakadás történt, amelyről vázlatos geodéziai felmérés is készült. Ezt is Zádor Judit találta meg a Fővárosi Levéltárban (65. ábra - részletesen lásd a 3. fejezetben).



65. ábra. A Szentháromság téri „süppedés” vázrajza (1897).

1899-ben a Szentháromság téren újabb útbeszakadás történt, közel a két évvel azelőtti beszakadáshoz. Ezekről is készült geodéziai felmérés. Ezt is Zádor Judit találta meg a Fővárosi Levéltárban.

Szontagh Tamás 1907-1908-ban elkészítette azt a nagyszabású tanulmányt (66. ábra), amely a Budavári Alagút víztelenítési munkáit tűzte ki célul.



66. ábra. Szontagh Tamás térképe az Alagút víztelenítési munkáihoz.

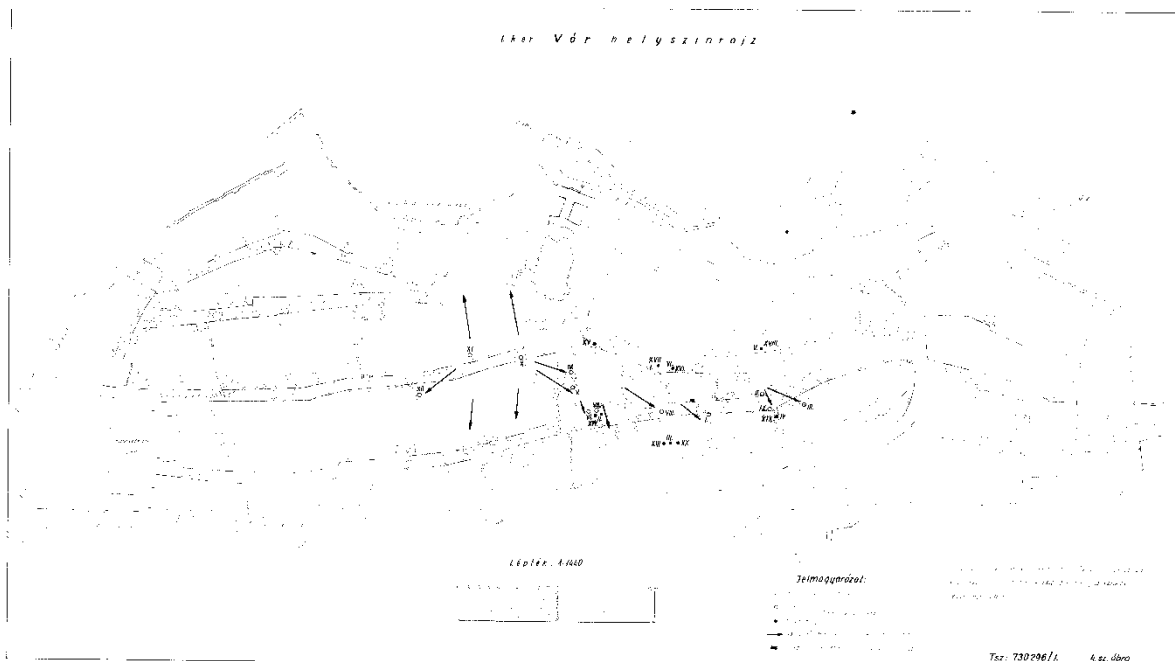
Ő és csapata Schubert Ignác korábbi felmérését használta. Kimutatta, hogy a Budavári Alagút csepegő vizei a vári mélypincékből, barlangokból származnak. Munkája során a „barlangpincék” nagy részét be is járta.

Erre a munkára azért volt szükség, mert a Budavári alagút (várhegyi Alagút) folyamatosan vizesedett. A barlangokból és közművekből leszivárgó vizek károsították az Alagút szerkezetét. Szontagh javaslatai alapján Andrea János művezető mérnök vezetésével 1912-ben kb. 1500 m

hosszú víztelenítési járatrendszert alakítottak ki. A tervezésben és a szakértői munkában többek között Hauszmann Alajos, Zielinski Szilárd és Zsigmondy Béla is részt vettek.

1916-ban IV. Károly megkoronázása előtt a rendőrség a Szentháromság tér alatt lévő "alagúthálózatot és pincelejáratokat lezárta".

1927-ben több közműtérkép is készült (67. ábra), mely a barlangok kontúrvonalát is tartalmazza.



67. ábra. Az 1927-es „tanács térkép”

Az 1930-as évek közepéig a barlangokat már senki sem használta, elhanyagolt, szeméttel és építési törmelékkel teli üregek voltak csupán.

4.7. A Vár-barlang „birtokba vétele” a XX. században

4.7.1. A Vár-barlang feltárása, bemutatása

Híres geológusunk, Kadić Ottokár - az 1926. január 20-án alapított Magyar Barlangkutató Társulat főtitkára, egyben az egész társulat lelke és mozgatórugója - figyelmét a Hadimúzeum igazgatója: Vitéz Aggházy Kamill hívta fel a „törökpincékre”. Kadić 1931. szeptemberében két mérnök segítségével megtekintett néhány „pincét”, s mint írta: "már az első bejárásnál legnagyobb meglepetésemre azt tapasztaltam, hogy a szóban levő pincék eredetileg természetes úton, mésztufában keletkeztek, amelyeket azután, történelmi időben bővítettek, mélyítettek, és helyenként aláfalaztak". Addig senki sem gondolta, hogy azok természetes képződmények lehetnek, mindössze Aggházyban merültek fel kétségek. Kadić tehát felismerte, hogy a pincék egy része eredetileg természetes képződmény, amelyeket az emberek alakítottak át.

A Hadimúzeum megkeresésére a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója hivatalosan megbízta Kadićot a rendszeres kutatással. Kadić munkatársaival bejárta, átkutatta, majd lefényképezte az egyes pincéket. Munkáját a fentebb említett Schubert Ignác által készített

alaprajzok segítették. Később a főváros megbízásából, majd az onnan szerzett támogatás megszűnte után szakmai érdeklődésből kutatta tovább az üregeket. Kadić terjedelmes szakvéleményt készített minden általa bejárt barlangról, de ez sajnos nem áll rendelkezésünkre. Felhívta a figyelmet azok földtani, légvédelmi és idegenforgalmi jelentőségére. Ő állapította meg, hogy az akkor még törökpincéknek nevezett barlangok – legalább részben - természetes üregek. Javasolta, hogy az egyedülálló természeti képződmény megőrzéséről a főváros, az ország intézményesen gondoskodjon.

Kadić életének jelentős részét a Vár-barlang feltárásának szentelve, célul tűzte ki, hogy az elfeledett barlangokat feltárja, rendezze, és a nagyközönség számára is látogathatóvá tegye. Ennek hatására, és Liber Endre alpolgármester közbenjárásának eredményeként a Székesfőváros a várbeli barlangpincék feltárását, kezelését, és idegenforgalmi rendezését a Magyar Barlangkutató Társulatra bízta. 1935. április 30-án alakult meg - a főváros, az I. kerületi előljáróság és az idegenforgalmi szervek bevonásával - a Társulat „várbarlang Bizottsága”, melynek elnöke Kadić (a titkár Mottl Mária) lett. Ez volt a Társulat legeredményesebb bizottsága. Kadić ötlete volt a barlangból a törmelék eltávolítása.

Miután Kadić javaslatot tett a várbeli pincék hasznosítására, az első kerületi előljáróság Mottl János irányításával kitakarította az egyik felső pincéből feltárt régi bejáratot, majd a villanyvilágítást bevezetve, a felújított lejáraton keresztül a nagyközönségnek is megmutatták a barlangrendszer egy részét: az Úri utca és a Szentháromság utca (pontosan az akkori városháza) alatti, 1935. augusztus 17-én megnyitott barlangszakaszt várhegyi barlang néven (46. fénykép).



A Várhegyi barlang megnyitása 1935 augusztus 17-én.

46. fénykép. Korabeli felvétel a Vár-barlang megnyitásáról.

A Vár-barlang első gondnoka Barbie Lajos lett. A feltárt, rendezett barlanglabirintusban a vendégeket a Barlangkutató Társulat szakemberei vezették mintegy 300 m hosszban, 1500 m²-en, miközben a látogatók elől elzárt részeken tovább folyt a kutatás. Ekkor még csak 8 terem mutattak be a látogatóknak (az I. terem a mai 156-160 sz., a II. terem a mai 152-153 sz., a III. terem a mai 151. sz., a IV. terem a mai 146-147. sz., az V. terem a mai 149. sz., a VI. terem a mai 148 sz. barlangterem, míg a VII. terem és a VIII. terem ma a Sziklakórházhoz tartozik). A Székesfővárosi Képtárban feleslegessé vált 20 db vitrin segítségével állandó kiállítást alakítottak itt ki. Ezzel egyidőben barlangtani gyűjteményt állítottak fel. A kiállításon a pincékben talált kőzeteken kívül helyet kaptak a főváros más barlangjainak leletei, illetve a nevezetesebb hazai

barlangokból eredő tárgyak is. A látványosság növelése érdekében az egyik kis fülkében (a mai 150. sz. barlangteremben) csontkamrát létesítettek, ahová a várbeli kazamatákból előkerült emberi koponyákat és végtagsontokat hordták össze (47. fénykép). A megnyitott barlangnak olyan nagy sikere volt, hogy az első másfél hónapban már 3904-en látogatták meg, az év végére pedig a látogatók száma elérte az 5000 főt. Akkor ez volt az egyik legjelentősebb idegenforgalmi barlang az országban.



47. fénykép. A Csontkamra (150. sz. barlangterem).

Kadić írta az első kerületi előjáróságnak 1936-os tanulmányában: „Mintha csodálatos, mesebeli álomból ébredtünk volna, úgy hagyjuk el a várhegyi barlangok pompás termeit, járatait, zezugos folyosóit. Az utca járdájára lépve szinte hihetetlennek találjuk, hogy a vár zajos, forgalmas terei, utcái alatt a világ legsodálatosabb természeti és történeti emlékei terülnek el. Valóban, amit itt látunk, egyedülálló látványosság, sehol a világon nincs párja. Ezen természetes mésztufa barlangok, amelyeket az emberi kéz a történelmi időkben részben pincékké alakított, olyan egyedülálló helyek, ahol a természet alkotásai ölelkeznek az emberi kéz munkájával. Rég letűnt idők emlékei ezek, amelynek falai között ki tudja, milyen események játszódtak le. Mint pincék gazdasági jólétről, vidám szüretekről, jóízű borokról, és a budai polgárok jókedvéről beszélhetnének. Mint háborús rejtőhelyek, hatalmaskodók börtönei és vesztőhelyei sok szomorúságról és szenvedésről panaszkodhatnának. Kétségtelen, hogy a vár egykori életének bizonyos hányada itt játszódtott le ... Budapest nem csak a föld felett, de a föld alatt is nyújt pompás látnivalót. ” A barlang iránti nagy érdeklődésről tanúskodik, hogy 1935 és 1939 között összesen 14.780 látogató kereste fel a kiállítást.

1938-ban a Szentháromság utca végén lévő pincéket kezdték kitakarítani, rendbehozni. Az utca alatti összes pince feltárása, kiépítése és kivilágítása után Kadić és kutatótársai az Úri utca alatti közeli pincék felé fordították figyelmüket. Az itteni házak alatti különálló pincéket is kitakarították, a kisebb belmagasságú üregeket kimélyítették, majd a pincéket hosszabb-rövidebb

mesterséges tárókkal összekötötték, és szükség esetén vasbetonszerkezetekkel is megerősítették. A különböző szinteken fekvő üregek közt lépcsőket építettek ki. (Pl. a Hadik-szobor alatti barlangpincében, a mai 139. sz. barlangteremben új altárót nyitottak, amivel összekötötték a már kiépített részeket az Úri u. 26. sz. ház alatti barlanggal, ami ma a Sziklakórház alá esik). A következő évben a bővítést folytatták a 28-as sz. ház irányába (ez szintén a Sziklakórház alá esik), s végül körjáratot alakítottak ki, ahol a nagyközönség kényelmesen tudta megtekinteni az egyre gazdagodó gyűjteményt.

Ilyen módon 1942-re a Szentháromság utcai szakaszon kívül az Úri utca 17-ig rendezték a barlangokat. A kiállítás bejárata a Szentháromság utca 2. sz. alatti kerületi előjáróság épületének két udvarát összekötő átjáró lett, amelyet Makoldy József műszaki tanácsos és Lippner Károly mérnök tervezése szerint építettek ki. Mielőtt ezeknek a szakaszoknak a honvédelmi hasznosításra sor került volna, ideiglenesen ezeket a barlangtermeket is bevonták az idegenforgalmi szakaszba. A barlang feltárása és az idegenforgalomba történő bekapcsolása tehát több részletben történt. A bemutatott szakasz 1942-ben érte el legnagyobb kiterjedését. A barlangi séta rövid leírása akkor a következő volt:

„Az I. kerület előjáróság (Szentháromság utca 2.) kapuján belépve és a kapu alján végighaladva üvegajtóhoz érünk. Először macskaköves belső udvarra érünk. Balra kétszárnyú csapóajtót látunk. Ez volt a barlang első lejárata. Jelenleg jobboldalt, nyitott előcsarnokon át jutunk oda. Itt alakították ki a pénztárt és a vezető szobáját is. Az előcsarnokból Z-alakú lépcsőfolyosón megyünk le a felső pincék első termébe, ahonnan balra vezet le a lépcső a barlangba. Az utolsó lépcsőfokról lelépve az I. barlangterembe lépünk. A széles alacsony üreg mennyezetét alkotó mésztufa ferde síkban lejt (*ez ma a 156-160. sz. barlangterem, amit a háború vége felé téglafalakkal 5 részre daraboltak*). Jobboldalt régi kutat pillantunk meg, fölötte légakna mered a magasba egészen a járda szintjéig. A fal mellett alacsony kőalapozaton vaskampós kőgolyó foglal helyet, ezt a kút tisztítása alkalmával találták. Az I. teremből, bővített természetes átjárón, néhány lépcsőt fellépve a II. terembe lépünk (*ez ma a 152-153. sz. barlangterem*). Ez teljes egészében mésztufában képződött. Az egyik sarokban régi lépcső vezet a fölötte lévő Szentháromság utca 5. számú ház felső pincéjébe. A másik sarkon kivilágított légakna nyúlik a felszínre. A mésztufa vastagsága ezen a helyen 6 méter. A mesterségesen áttört kapun, néhány lépcsőt leereszkedve a III. terembe érünk (*ez ma a 149. sz. barlangterem*). Ez a híres Russwurm-féle cukrászdának a pincebarlangja (Szentháromság utca 7.). Előttünk meredeken emelkedő feljárat vezet a magasba, régi, korhadtt lépcsővel. Balra oldalfülke nyílik, amelyben az öreg cukrász pezsgőjét tartotta, s meghitt vendégeit ide vezette le. Jelenleg több, egymásfelé félkörben sorakozó emberi koponya és egyéb csont van elhelyezve (*ez ma a 150. sz. barlangterem, a Csontkamra*). Innen néhány lépcsőt fellépve a IV. terembe jutunk (*ez ma a 148. sz. barlangterem*). Balra mesterségesen kivájt altáró az egyik párhuzamosan haladó terembe vezet, valamivel tovább a sarokban körülfalazott mély gödör foglal helyet: ebben talajvíz gyűlik össze. Jobb oldalt jó állapotban lévő régi lépcsők vezetnek ugyancsak a fölötte lévő Szentháromság utca 7. számú ház felső pincéjébe, mellette pedig gondosan kivájt légakna nyúlik a felszínre, ez a barlangban folytatott munkálatoknál anyagszállításra szolgált. Mesterségesen áttört kapun, hosszúra nyúlt, harántirányba terjedő nagy üregbe (*ez ma a Sziklakórház területe*) az V. terembe lépünk (48. fénykép).



A Várhegyi barlang I. szakasz V. terme.

48. fénykép. Korabeli felvétel a Vár-barlang részletével.

Ennek lágy oldalfalai egyenesre vannak lefaragva. A terem jobboldali szárnyából régi, korhadtt lépcsők a Szentháromság utca 9. számú ház felső pincéjébe vezetnek. Mellette kiöblösödő részből keskeny, alacsony folyosó indul ki, ez jobbra vakon végződik. Itt az ásatások alkalmával talált teljes emberi csontváz van elhelyezve, mellette ló-és kutya csontok fekszenek, ami arra utal, hogy a gazdát hú állattársaival temették el. Az ismertetett hosszú terem baloldali szárnya fülkével bővül ki, ezzel szemben néhány lépcső, mesterségesen áttört kapun át a VI. terembe (*ez ma a Sziklakórház területe*) vezet. Ez a Fehér Galamb vendéglőjének a barlangpincéje (Szentháromság utca 11.). A jobboldalt látható régi lépcsők arra szolgáltak, hogy a vendéglő felső és középső borpincéjéből a harmadik, legmélyebben fekvő, sziklapincébe lehessen menni. A lépcsők előtt itt is légakna mered a magasba. Baloldalt széles kapun át ismét kisebb üregbe, a VII. terembe jutunk (*ez ma a Sziklakórház területe*). Látogató meglepődik, amikor baloldalt, a terem egyik sarkában kitömött bábut pillant meg. Az első pillanatban valóban úgy tűnik fel, mintha élő ember állna a kötélhágcsón. Széles, mély kút épült itt a régi időkben, a Szentháromság-Úri utca kereszteződésén. A jelenlegi Hadik szobor mellett nyílhatott a felszínre. A beállított, teljes felszerelésbe öltözött bábu a mélységbe nyúló, kútszerű barlangok, ún. zsombolyok kutatásának módját szemlélteti. Az előbb említett teremmel végződik a barlang Szentháromság utcai szakasza, az ezután feltárt és rendezett üregek, már az Úri utca alatt fekszenek Ezek közül az első, vagyis sorban a VIII. terem (*ez ma a Sziklakórház területe*), elülső részében széles négyszög alakú pillér támasztja alá a mennyezetet, szemben a terem végső részében gondosan megépített régi lépcsők visznek a Szentháromság utca 4. számú ház felső, tágas pincéjébe. Az előbb említett teremmel lépcsők mellett mesterségesen kivájt rövid altárón át megyünk igen szép, természetes üregbe a IX. terembe (*ez ma a Sziklakórház területe*). A fényszóró sugaraiban tündöklő háttér lecsüngő sziklatömbjeivel és csipkézett mennyezetével a mesebeli tündérek és manók birodalmát varázsolja szemeink elé. Jobboldalt a fényszóró fölött egy négyszög alakú nyílás elzárását látjuk. Ezt a deszkákkal elzárt kaput időnként hófehér penész lepi el, ami úgy tűnik fel, mintha hó borítaná a mennyezetnek ezt a részét. A bejáratnál szemben kővel kiépített kapu nyílik a barlang másik szakaszába, mi azonban lejtős talajon balra

kanyarodunk és a terem alsó részének jobb sarkában nyíló lépcsős lejáraton a következő, mélyebben fekvő nagy üregbe megyünk. Ez a X. terem (*ez ma a 139. barlangterem*), a barlangnak az egyik legtekintélyesebb, csarnokszerű ürege, magas, természetes boltíves mennyezete széles légaknával végződik. A levezető lépcső mellett, a sarokban, terméskővel körülfalazott kút foglal helyet az itt időnként összegyűlő talajvíz befogadására. Jobboldalt középen pompásan kiépített kőkapun át vezetnek lépcsők a barlang második szakaszába. Az ívelt kapu tetejéről lecsüngő régi lámpás sárga fénye misztikusan világítja be az egész környezetet. A csarnok mennyezetéről színfalakra emlékeztető, félelmetesen lecsüngő sziklarészeket kerek oszlopokkal támasztottuk alá. Fényszóróval megvilágított szép nagy barlangrész felejthetetlen nyomokat hagy a látogató lelkében. Ebből a teremből áttörést építettek északi irányba, hogy a barlang körbejárható legyen. Ebben a táróban találták meg a körben zárt XI. termet (*ez ma a kisméretű 145. barlangterem*). Ez egy törmelékkal és állati csontokkal teli terem. Középkori edénytöredékeket is találtak benne. Az üreg felső része törmelékkal eltömött, magasba nyúló hasadékkal végződik. Innen újonnan épített néhány lépcsőn kapaszkodunk fel az első szakasz utolsó előtti, XII. termébe (*ez ma a 146-147. barlangterem, ami akkoriban még nem volt kettéválasztva*). Pompás üreg ez is, különösen, ha a mennyezetét a fényszóró megvilágításában szemléljük. A mennyezet egyik sarkában pedig négyszög alakú befalazott nyílás látható. Valószínű, hogy ezen a nyíláson keresztül fahágcsó nyúlt le ide a barlangba az egykori mágisztrátus valamelyik felső pincéjéből. Innen egyszersmind széles kapun át legszebb távlatkép nyílik a barlang második, hatalmas üregébe, a hosszúra nyúlt XIII. terembe (*ez ma a 151. sz. barlangterem*). Gyönyörű látvány jutalmazza meg eddigi fáradozásunkat, amikor végignézünk az egybenyíló termeken. Jobboldalt régi, mély kút nyílik, fenekén kristálytisza víz tükröződik vissza. A kút felső pereme vékony téglával van kiépítve, fölötte pedig légakna visz a magasba. Hirtelen meglepetés ér bennünket, amikor a vezető megcsavarja a fényszóró kapcsát és a hosszú terem csipkézett mennyezetét beragyogják a villanyfénynek odairányított sugarai.

A második szakasz mindössze hat üreget tár fel. Megtekintésüket az első szakasz X. termétől kezdjük. E csarnokszerű teremnek misztikusan megvilágított lépcsőin felkapaszkodva, a második szakasz I. termébe (*ez ma a 137-es, a Mamutfogas-terem*) jutunk. Ez a barlang egyik legszebb ürege. Széppé tesz ez a kis terem a mennyezeten kialakult mély, csipkézett kimarások, érdekessé pedig az egyik sarokban gondosan megépített régi kút, a pasa kútja. Ezt a pompás kis üreget a többitől eltérően, három színben, kék, piros és zöld világításban látjuk. Ebből a misztikusan kivilágított kis teremből széles kapun át igen széles, alacsony, csarnokszerű barlangrészbe, a II. terembe (*ez ma a 136-os barlangterem*) lépünk. Ez az eddig látottaktól abban különbözik, hogy oldalfalait köröskörül kifalazták. A második szakasszal ugyanis a Vár-hegy olyan részébe jutottunk, ahol a mésztufa közvetlenül a budai márgán fekszik. A pincék márga oldalai ennek következtében erősen mállottak s ezért kellett aláfalazni. Ezt a széles csarnokot három négyszög alakú pillér támasztja alá. Egyik sarkában, ahol elég nagy a vízcsepegés, falbekérgezés képződött, a mennyezetről pedig apró cseppkövek csüngnek. Az egyik ellenkező sarkából lépcső vezet a fölötte lévő Úri utca 19. számú ház felső pincéjébe. Ennek a pincének három légaknája van. Az ismertett nagy terem tulsó falának két sarkából egy-egy kapu vezet hasonló típusú, megnyúlt háromszögletű, tág üregbe, a III. terembe (*ez ma a 132-es barlangterem*). Ennek a mennyezetét is négyszög alakú pillér támasztja alá, mellette akna visz a magasba. E terem egyik fala mellett deszkaállványon régi építőtégla gyűjteménye van kiállítva. Ezeket az előjáróság mérnöki osztálya gyűjtötte össze a vár területén. Előző terem végső részéből balra kisebb üregbe, a IV. terembe (*ez ma a 133-as barlangterem*) megyünk. Ennek be nem falazott oldalain feltárva látjuk a mállott márga padjait. Ez a pincerész a Balta köz alatt fekszik. Ezzel a kis üreggel végződik egyszersmind az Úri utca páratlan számú házak barlangpincéinek feltárt sorozata. A tulsó, páros számú, még hátra maradt, két legújabbban feltárt

és rendezett barlangpincét az első szakasz IX. terméből kiindulva keressük fel. A már említett, kővel kiépített kapun áthaladva elég tágas üregbe, a második szakasz V. termébe (*ez ma a Sziklakórház területe*) lépünk. Mennyezetét hatalmas épített pillér támasztja alá. A jobboldalon még nemrég nyílt az Úri utca 24. számú ház felső pincéjéből jövő lépcső lejárata, a rendezés alkalmával, ezt a rossz állapotban volt építményt elfalaztuk. Elfalaztuk a mellette nyíló építési törmelékekkel a mennyezetig feltöltött mellékfolyosóját is. A pillér mögött széles kapu hasonló üregbe, a VI. terembe (*ez ma a 141. sz. barlangterem*) vezet. Ennek mennyezetét vékony pillér támasztja alá, mellette széles légakna a felszínre visz, és a törmelék kiszállítására szolgált. Jobboldalt a sarokban lépcsők vezetnek az Úri utca 22. számú ház felső pincéjébe, baloldalt pedig az elülső sarokban kiépített kapun néhány lépcsőn lelépve, a II. terembe jutunk.”

(Biztos vagyok benne, hogy a túra első szakaszát először csak a IX. teremig vezették, majd onnan kiindulva, kitérőként megnézték a második szakasz V. és VI. termét, utána visszatérve az első szakasz IX. termébe, következett a X. terem, ahonnan egy újabb kitérőt tettek a második szakasz I-IV. termébe, majd visszatérve az első szakasz X. termébe, folytatták az utat a XI-XIII. terembe, amelynek a vége pontosan a bejáratú lépcsősornál van).

Az idegenforgalom számára kitakarított járatok összekötése, megerősítése végső soron honvédelmi célokat szolgált, és azokkal párhuzamosan teljesen mesterséges szakaszokat is építettek. Később, a háború során pedig teljesen megszüntették az idegenforgalmat, és az addig turistáknak bemutatott egyes termeket sok esetben teljesen átalakították (pl. szükségkórházat létesítettek bennük).

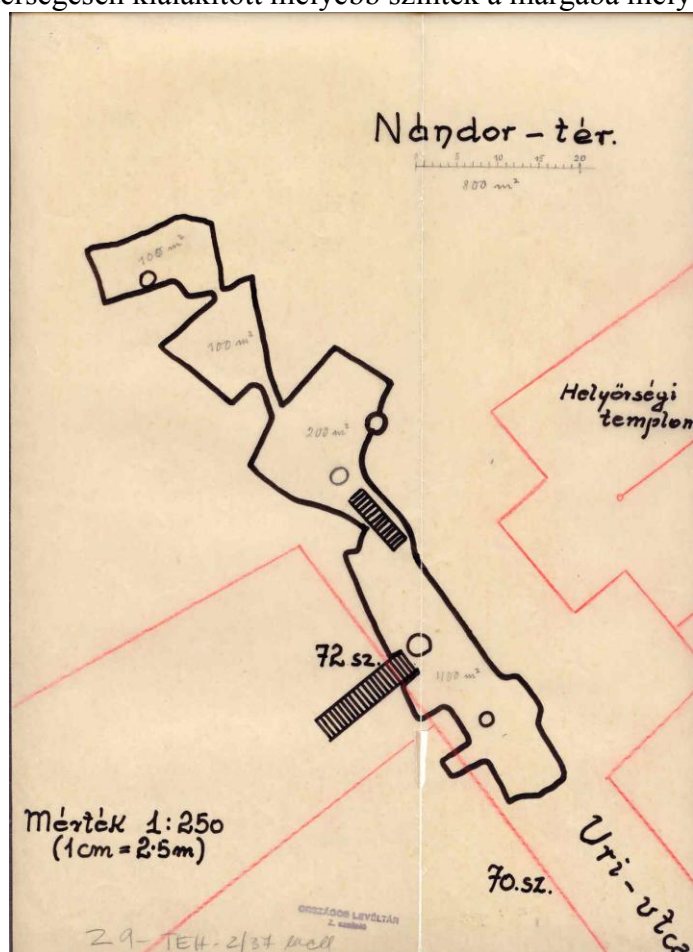
4.7.2. A Vár-barlang légoltalmi kiépítése a magyarországi harcok kezdetéig

Már 1935 elején jelentette a hírszerzés (a német hadvezetés lépéseinek ismeretében), hogy háborús helyzet fog kialakulni. Ekkor a várban székelte szinte minden vezetési funkciót ellátó intézmény: a Honvédelmi-, Belügyi-, Külügyi-, Pénzügyi-, Vallás- és Közoktatási Minisztérium, emellett a Vezérkar főnöksége, a Honvéd Főparancsnokság, a Székesfőváros előljárósága, a Miniszterelnökség, a Püspöki Hivatal, a Magyar Nemzeti Bank, az Állami Nyomda és a palotában maga a kormányzó, Horthy Miklós. Felismerve a barlangok légvédelmi jelentőségét, 1935-ben Kadić Ottokár a Honvédelmi Minisztériumban tartott előadást a budavári barlangpincékről, majd az érintett hatóságok képviselőit körbe is vezette a földalatti folyosókon. Miután megbizonyosodtak arról, hogy a barlangok óvóhely kialakítására alkalmasak, Kadićot bízták meg a barlangpincék légvédelmi szempontból való feltárásával és kiépítésével. A Honvédelmi Minisztérium emellett a vár (azaz a kormányzói negyed) alatt járatok építését és óvóhellyé való kialakítását rendelte el. Ilyen módon tehát, az idegenforgalmi kiépítéssel párhuzamosan megkezdődött a barlangpincék légvédelmi célú rendezése is. Azonban - mint azt Kadić megfogalmazta – „mindezekről a nagyszabású feltáró munkálatok eredményeiről nyomtatásban nyilvános beszámoló, érthető okoknál fogva, nem jelent meg”. Az addig különálló üregeket az utcák alatt egybenyitották, bővítették azokat, falakkal erősítették meg, aljzatukat lebetonozták, csatornarendszert építettek ki konyhakkal, zuhanyzókkal, WC csoportokkal. Minden intézmény megközelíthetővé vált a föld alatt. (Az építkezés 1937-ben kezdődött, amikor a barlangokat összekapcsolták az Országház utca alatt sorakozó, kitakarított barlangpincékkel, a Belügyminisztériumtól a Vallás és Közoktatásügyi Minisztériumon és Pénzügyminisztériumon keresztül egészen az I. kerületi Elöljáróság barlangjáig). A rendszer kb. 15.000 m²-esre bővült, hossza megközelítette a 4 kilométert.

1935-36-ban a honvédelmi miniszter rendelete értelmében elkezdődött egy nagyméretű, teljesen mesterséges óvóhely kiépítése (régi nevén Alagúti-óvóhely) a Vár-barlangtól délre,

benyúlva a Palota alá. Ez szervesen kapcsolódott a Budavári Alagúthoz. Ez az objektum a Dísz tértől, illetve a Budavári Alagúttól is délre helyezkedik el, a felszínhez képest általában nagy mélységben. A kormányzati, minisztériumi szervek használták a II. világháború alatt.

Ugyancsak a világháború előtti fegyverkezési időszakban, 1936 végén kezdték el a vár északi részén, az Úri utca utolsó háza (72. sz.) alatti természetes barlangokban és azok alatt egy óvóhely kiépítését. (Ezek a barlangok az 1880-as években készült térképeken még eredeti méretükben és alakjukban láthatóak, l. 68. ábra). A létesítményt teljes titoktartás mellett a második világháború előtt és alatt építette a Magyar Nemzeti Bank saját munkatársainak óvóhelyi elhelyezése, a Bank háború alatti működéskéességének fenntartása végett. Az építkezést Kadić és a Nemzeti Bank Műszaki Hivatalának vezetője, báró Reichlin Meldegg Tibor irányította. Az építkezés során, 1939 végén itt fedezett fel Kadić Ottokár az édesvízi mészkőpaplan alatt egy márgába vájódott hajdani patakmedret, amiben ősemberi szerszámokat, valamint őselefánt és ősrorszarvú csontokat talált. Érdekeség, hogy az óvóhely felülről második szintjét a barlangokból alakították ki. A mesterségesen kialakított mélyebb szintek a márgába mélyültek.



68. ábra. Barlangjáratok kiépítés előtt az Úri utca alatt.

1939-42 között épült ki a volt Állami Nyomda (ma a Budavári Önkormányzat épülete) alatt a barlangtermekből és az azokat összekötő folyosókból álló, kb. 500 fő befogadására alkalmas légvédelmi óvóhely. Ennek 125.000 pengős költségét akkor az Állami Nyomda állta. Az épületből több lejárati is vezet az óvóhelyre. Több függőleges vészkijárat aknával rendelkezik, amelyeket az épület legutóbbi átépítésekor kivétel nélkül lezártak. Egyik vészkijárata a várfal alá, az Anjou bástya mellé, az autóparkolóba, míg a másik az épület előtti

Kapisztrán tér közepére, egy jelöletlen aknába vezet ki. A régi világítás, vízvezeték- és csatornarendszer már tönkrement. Az elektromos hálózatot a közelmúltban, az Anjou-ház építéséhez kapcsolódva újították fel (részletesen lásd később).

1941 végére elkészült az Úri utca 72. alatti objektum. (Idekapcsolódó, állítólag tényleg valós tényeken alapuló anekdota, hogy „a létesítmény elkészülte után egyszer az ügyeletes külföldre utazva a zsebében felejtette a trezor kulcsát, és egy „szakembert” kellett kihozni a börtönből annak gyors felnyitására”.

Az óvóhelyet egyben értéktárolónak is tervezték. Ezek és a korona részére önálló helyiségeket és trezorokat alakítottak itt ki. Kadicé 5000 pengőt kapott a Magyar Nemzeti Banktól szolgálataiért. A Magyar Barlangkutató Társulat 10000 pengővel lett gazdagabb.

1943-ban a szépen kiépített Vár-barlangból a Szentháromság utca és az Úri utca alatt hat termet légoltalmi célokra leválasztottak, s ezzel a bemutatott látványosság jelentősen csökkent, csakúgy, mint a háború alatt a látogatottság. Ezekben a termekben, és az Úri utca további barlangjaiban, amiket Kadicék eleve nem vontak be az idegenforgalmi részbe, kiépült egy földalatti segélykórház a katonák és civilek részére - természetesen összekötő, és a felszínre vezető mesterséges folyosókkal együtt. A gépészet céljaira további termeket robbantottak a sziklába. A Sziklakórházban (akkor még Székesfővárosi Sebészeti Szükségkórház) a természetes barlangrendszer a felületek levakolása miatt már egyáltalán nem látható. (Független vízellátás, fűtés, konyha, műtő, segélynyújtó szobák, fertőtlenítő folyosó és az energiaellátásra két diesel aggregáttal, ezek kipufogója egy szokványos ház csatornájának volt álcázva). 1943 végére a kórház üzemképes lett, és 60 fekvőbeteg ellátására volt képes (49. fénykép). Teljes befogadóképessége 200 fő volt. Hivatalos átadása 1944 tavaszán volt.



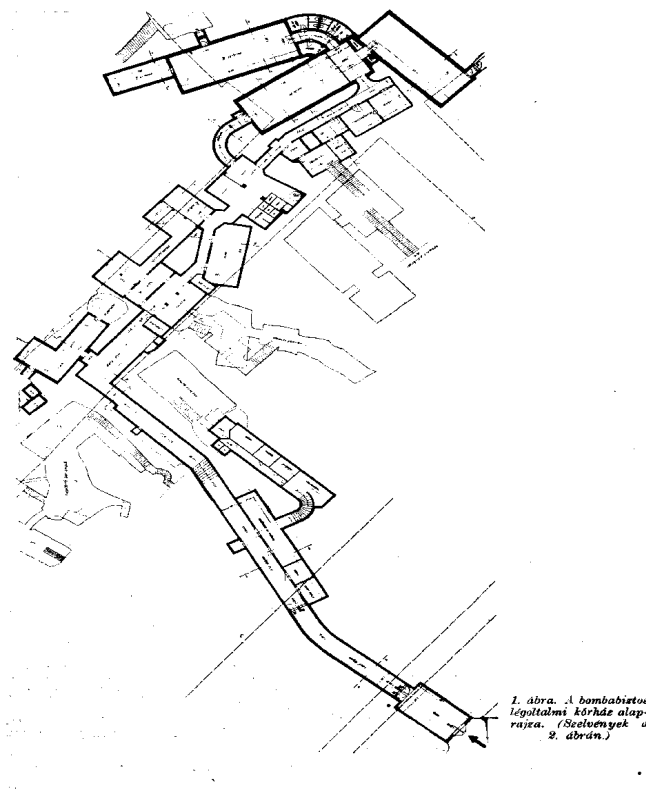
49. fénykép. Korabeli felvétel a Sziklakórház műtőjéről.

1943-ban a harcok közeledte a főváros vezetését arra ösztönözte, hogy a vári barlangokból és pincékből további óvóhelyeket alakítsanak ki. Az idegenforgalmat tavasszal megszüntették, a barlangot bezárták. A városháza alatti gyűjtemény sorsát végül is a háborús események pecsételték meg, miután az előjárósági épület bombatalálatot kapott, s a megmaradt értékeket széthurcolták. A Vár-barlangban újabb nagy munkálatok kezdődtek. A várfennsík középső részén új járatok nyitásával, a meglévő üregek oldalfalainak, főtájának megerősítésével légvédelmi óvóhelyeket építettek ki. Így alakult ki az az egybefüggő, több kilométer hosszú kazamata rendszer - az ún. Nagy-labirintus - amely már alig őrzött meg valamennyit a barlangok középkori állapotából. Az így összefüggővé tett, labirintusszerű üregrendszert a várfal tövébe kivezető vészkijáratokkal is ellátták (Ezek a Lovas út 2, ill. a Lovas út 4/b alatti, a mai „transzformátoros” kijárat). A barlangokat lebetonozták, így azok eredeti, természet alkotta értékeit és szépségüket nagyrészt elvesztették. 1943-ban közcélra kiépítették a Sziklakórháztól délre eső, Úri utca alatti különálló barlangokat, is, amik nincsenek összekapcsolva a Nagy-labirintussal – amit azonban (a 208-as barlangteremtől északra) megtoldottak egy jelentős, mesterséges szakasszal egészen a Kapisztrán térig.

Az óvóhelyeken élelmiszert is tároltak. Beépített angol WC-k és speciális légó WC-k voltak rendszeresítve. Telefonrendszer is működött, ezen tartották a kapcsolatot a vár alatt meghúzódó csapatok a külvilággal. 1943-ban közcélra kiépítették a Sziklakórháztól délre eső, Úri utca alatti különálló barlangokat,

4.7.3. A Vár-barlang és a hozzá kapcsolódó pincerendszer a II. világháborúban

A harcok közeledtével fontos szerepet kapott a Vár-barlang egy részéből kialakított, és mesterséges folyosókkal kibővített Sziklakórház (69. ábra).



69. ábra. A Sziklakórház korabeli alaprajza

Sokan ennek a helynek köszönhetik életüket. Viszont 1945 elején az odahelyezett orvos naplója szerint elviselhetetlen és kibíráhatatlan állapotok uralkodtak odalenn.

Hamis az a szóbeszéd, miszerint 1945-ben lángszóróval támadtak volna az orosz katonák a sebesültekre és az ápolókra a Sziklakórházban és a Vár-barlang egyéb részein: a Sziklakórház nem égett ki. Igaz azonban, hogy a Palota alatti ideiglenes sebesültellátó helyen volt ilyen eset.

A második világháborúban - becslések szerint - több mint tízezer ember talált menedéket a vár alatti barlang- és pincerendszerben (a Budai várban körülzárt, majd onnan kitörő utolsó német egységek katonáival együtt). A háború végére már romokban hevert a várnegyed.

A háborús kiépítések után az üregek néhol már négy-ötszintesek lettek, de a legtöbb helyen "csak" két vagy három szint található. A legfelső szinten a vári házak dongaboltozatos pincéi húzódnak, közvetlenül a földszinti helyiségek alatt. Ezek feltöltésbe, vagy ún. kultúrtörmelékbe mélyültek, és 2-4 méteres mélységbe nyúlnak le. Ezeket mind téglával vagy kővel boltozták és falazták, alsó szegélyük azonban már a mésztufába mélyül. A második szint - mely néhány tucat helyen - szintén az épületek alatt van. Ez már a sziklába vájt, de mesterséges pince, dongaboltozattal fedve. Ezek legtöbb esetben közvetlenül az első szinten lévő pincék alatt vannak. A harmadik szint maga a természetes barlangrendszer, mely átlag 8 m mélységben, a márga és mészkőpaplan határán helyezkedik el. Természetes úton, a víz oldó hatása következtében fejlődött ki (részletesen lásd az 1. fejezetben), és részben a háztelkeken kívülre, az utcák alá is kiterjed. Főtéje édesvízi mészkő anyagú szikla, oldalfala és járófelülete márga vagy folyóvízi üledék, de a legtöbb helyen a kőzetet már falazat és burkolat takarja el. Számos helyen (pl. az Uri u. 72. alatt, lásd előbb) e szint alatt is található a márgában mesterségesen kialakított üreg- és járatrendszer. Ezek általában a II. világháború előtt és alatt épültek ki. Sok esetben akár több szint is van még a barlangszint alatt.

A Budai vár alatt a háború előtt kialakított értékmegőrzőket II. világháború alatt ténylegesen is használták. A hazai aranykészlet egy részét az Uri utca 72. alatt, a Magyar Nemzeti Bank óvóhelyein és trezortermeiben tárolták. A Szent Koronát is őrizték itt rövidebb ideig, de a palást (kiterítve, a fa tartószerkezetén) egyik ajtón sem fért be, emiatt itt nem volt.

A Nagy-labirintus északi végén található, a volt Belügyminisztérium (BM), ma MTA épülettömb alatti barlangokat szintén a II. világháború alatt alakították át, falazták ki, és kötötték össze egymással, ill. egészítették ki robbantott, teljesen mesterséges szakaszokkal. Ebben a munkában Kadić Ottokár és Csonka Pál professzor is részt vett. A munkákat az Országos Légvédelmi Parancsnokság (OLP) vezette. Az addig különálló üregeket az utcák alatt egybenyitották, kibővítették azokat, falakkal erősítették meg, aljzatukat lebetonozták, csatornarendszert építettek ki konyhákkal, zuhanyzókkal és WC csoportokkal. Minden intézmény megközelíthetővé vált a föld alatt. A II. világháború előtti és alatti, barlangokból kialakított minisztériumi és kormányzati óvóhelyeket a háború után is titkosan kezelték.

4.7.4. A Vár-barlang hasznosítása a II. világháború után

A kutatás és a békés felhasználás a háború után új irányt vett. A hidegháborús időkben a barlang gépészetét modernizálták és titkosították. Például a **Sziklakórház** a **LOSK 0101/1** jelszámot kapja. Ez annak ellenére történt így, hogy a helyszínt a háború alatt több tízezer ember megismerte, és a külföldi hírszerzőknek is meglehetősen pontos adatok álltak rendelkezésére róla. A titkolózás a hatvanas évek végéig megmaradt.

A Vár-barlang teljesen mesterséges északi részén a rendőrség és az I. kerületi polgári védelem vezetési pontja nyert elhelyezést, míg az MNB trezorjai és óvóhelye helyén a Budapesti és Országos Villamos Teherelosztója kapott helyet (részletesen lásd lejjebb). Ekkor a légvédelmi

megerősítések a főtére általában nem, csak az oldalfalakra és esetleg oszlopok beépítésére terjedtek ki.

A Belügyminisztérium 1945. április 14-én a Magyar Barlangkutató Társulatot több más tudományos társulattal egyetemben feloszlatta.

Teljesen irreálisak azok a híresztelések miszerint még az ötvenes években is találtak a barlangokban háborús túlélőket, akik elbújtak az üregekben.

A II. világháborút követően a Polgárváros helyreállításával párhuzamosan – a hidegháborús készülődés szellemében – a légoltalmi parancsnokság korszerű óvóhelyrendszerré alakította a felügyelete alá tartozó barlanglabirintust. A Nagy-labirintus a négy kilométer hosszú kiépítettségét ekkor, az ötvenes években érte el. A hidegháború hatására a pincerendszer nagy része titkos objektumnak számított. Teljesen kiépült a vízellátó- és csatornarendszer, néhány teremben illemhelycsoportokat, sőt, fürdőket alakítottak ki. A felső pincékbe vezető feljáratok nagy részét lefalazták, és a jelenleg látható oldalfal- és boltozati megerősítések zöme is ebben a korszakban történt; végképp megváltoztatva a barlangpincék egykori arculatát.

A rendszer az ötvenes években körülbelül 18000 m²-re bővült. Ekkor épült ki a Dísz tér és a Tárnok utca alatti labirintusszerű rendszer. A többi rész hasznosítását illetően pedig különféle tervek merültek fel. Ezek között szerepelt múzeum kialakítása, illetve a barlangok egy részének gombatenyésztés céljából való átengedése a civil szférának.

Az 1950-es évek elején a barlangok felhasználásával megépült a Magyar Országos Levéltár óvóhelye a Bécsi kapu téren. A Levéltár munkatársai és a legértékesebb iratok számára készült. Állapota ma is kiváló, a világítás és szellőzés is működik. Kezelője gondoskodik a fenntartásáról.

1951-től a vári barlangok egy különálló tagja alól, az először a Magyar Nemzeti Bank számára kiépült, de utána az Erőmű Tröszt kezelésébe átadott Úri utca 72. sz. alatti, 33 m mélysébe lenyúló bunkerből irányították (évtizedeken) át az ország villamos energia ellátását. Ekkor az ÁVH őrizte a 11 szintes létesítményt. Az Országos és a Budapesti Villamos Teherelosztó egészen 1980-ig itt üzemelt.

A 1951-1982-ben kiépült a Kis Labirintus is a Sziklakórháztól északra eső, Úri utca alatt lévő független barlangtermekből (50. fénykép).

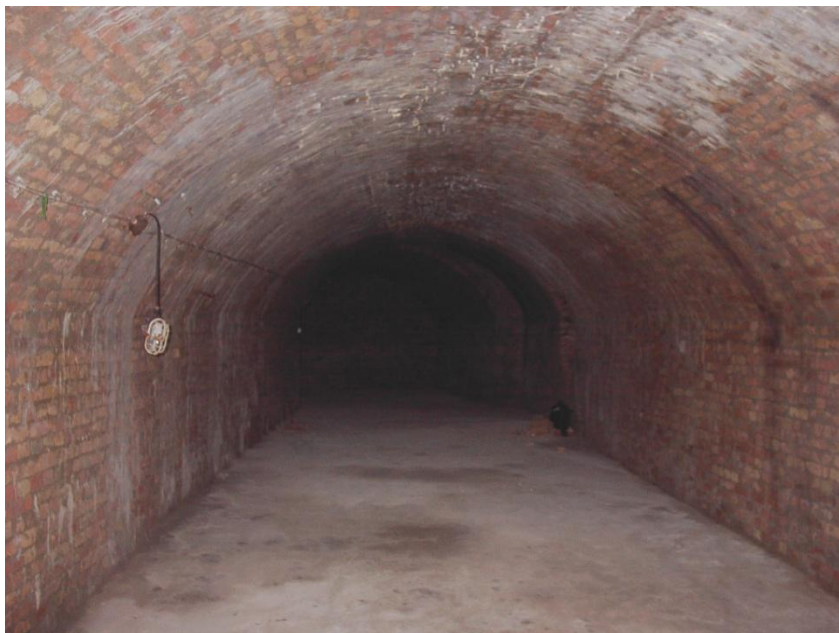
1954-ben a FŐMTERV tervei alapján kibővítették és korszerűsítették a Sziklakórházat. Részben „ellenállóvá” tették egy atomtámadás ellen.

1956-ban a forradalom alatt a Sziklakórház újra fogadott betegeket. Az utcai harcok sérültjeit látták itt el, de állítólag 7 szülést is levezettek.

1958-ban megalakult a Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat többek közt azzal a céllal, hogy elérje a Vár-barlang újbóli megnyitását.

1958-62 között a Sziklakórházat ismét bővítették, modernizálták. Akkor már 200 fekvőbeteg befogadására lett alkalmas.

1960-ban a Budapesti Történeti Múzeum és a barlangászok kitartásának köszönhetően a Szentháromság tér 2. alatt egy kis Barlangmúzeumot rendeztek be, de a párás levegő miatt a szekrények károsodtak, és ezért a múzeumot rövid idő után bezárták.



50. fénykép. A Kis-labirintus egyik terme.

1961. április 30-án a Hazafias Népfront I. kerületi bizottságának segítségével a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat ismét megnyitotta az átalakított, de ugyanott létesített Barlangtani Múzeumot. A Barátosi József által összefogott igen lelkes barlangkutató gárda szép sikere volt ez az esemény, amelynek során valóban poraiból kellett feltámasztani az egykor közkedvelt múzeumot. A kiállítás része volt a helyiségeket kölcsönző Budapesti Történeti Múzeumnak, s a látogatók annak megtekintésével együtt jutottak le a barlangtani részleghez.

1962-ben további 400 méteres szakaszt csatoltak a már megnyitottakhoz, s ezeket 1963. második félévében már több mint ezren látogatták. A Polgár város alatt húzódó kb. 4 kilométeres szakasz jelentős részét is sikerült az érdeklődő nagyközönség számára hozzáférhetővé tenni.

1964-ben befejeződtek az alsó barlangszakasz világítás kiépítési munkálatai, de azok sajnos hamarosan tönkrementek.

A bemutatásra kerülő barlangszakaszban régészeti kutatások is kezdődtek, a kutakban pedig könnyűbúvárok merültek, hogy megállapítsák azok mélységét, állapotát. A kutatók, szakemberek sem megunt háremhölgyek csontjait, sem kincseket nem találtak ezeken a helyeken. A feltöltések alatt a kutakban legfeljebb rozsdás sarkantyúkat, cserépdarabokat, régi ágyúgolyókat leltek - feltéve, ha szerencséjük volt.

A következő évben, 1965-ben jelentős változás állt be a Barlangtani Múzeum létesítményeinek életében: a házigazda, a Budapesti Történeti Múzeum nem vállalta tovább az itt elhelyezett gyűjtemény kezelését, s ezzel megszűnt a „klasszikus”, még Kadić Ottokár által alapított, majd később nagy lelkesedéssel újrarendezett kiállítás. Szerencsére új lehetőség nyílt, s a Társulat megnyithatta az Úri u. 9. sz. ház aljából újonnan kiépített lejárathoz induló, nagy kiterjedésű barlangszakaszt. Csak vasárnap volt nyitva, de általában nagy volt az érdeklődés, hosszú sorok álltak a belépésre várakozva, és naponta 1000-1500 vendéget fogadtak. Utcai ruhában és cipőben, betonozott járatokon tekinthették meg a vendégek akár a Csontkamrát is. A lejárát egy pincehelyiségen vezetett keresztül, ahol a régi kiállítás roncsaiból, valamint több

szervezet adományából, a Barátosi család által vezetett lelkes Geológiai technikai tanulók munkájával új kiállítás létesült, amely azonban már nyomába sem léphetett a réginek. Az újonnan megnyílt rész látnivalókban, főleg történelmi emlékekben bővelkedett. A vasárnapi látogatók megnézhatték a XIII-XIV. századból származó gótikus kapukat és oszlopot ugyanúgy, mint a török oszlopot, boltívet, barokk falazatot és borospincét. A bemutatott szakasz külön érdekességei voltak a kutak, amelyeket a XIII. századtól kezdtek építeni. A látogatók száma minden évben tíz- és húszezer között mozgott.

Ebben az időben a korszerű hadászati céloknak a barlangrendszer már nem felelt meg, és egyre kevesebb pénz jutott a meg nem nyitott szakaszok karbantartására. Ekkor kalandvágó fiatalok, csavargók, nem egy esetben bűnözők járták csak az idegenforgalom elől elzárt folyosókat, termeket.

A Bécsi kapu tér alatti járatokba behordott fekete agyagos föld a beszivárgó vizek hatására időközben annyira tömörödött, hogy 1964-ben a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Múzeumi Szakbizottságának felkérése alapján az FTC Barlangkutató Szakosztályának tagjai már végig tudtak rajta kúszni. Az egyik omlás után sikerült egy szabályosan vágott folyosóba jutniuk, mely a Bécsi kapu tér 1. számú ház felé vezetett. Kb. 100 méter hosszú járatrendszert tártak fel, melyet fel is térképeztek

1967-ben az Alagút mellett lévő óvóhelyet átépítették és kibővítették. Részben a modern támadóegységek ellen is védetté tették.

1969-ben már súlyos anyagi gondokkal küzdött a bemutatott barlang. Az ideiglenesen bezárt létesítményt az év novemberében szerencsére sikerült újra megnyitni.

1970 körül a Budavári Alagút (várhegyi Alagút) víztelenítő és egyéb járatrendszereiből több száz folyóméternyit betömedékeltek. Ekkor rendezték a vizesedési problémákat, mely bár még ma is okoz gondot, de már nem annyira jelentőseket, mint azt megelőzően.

1971-ben 16788 látogatója volt a Vár-barlangnak, míg 1972-ben már 20042 fő. Ezekben az években a világítás rekonstrukciója is elkészült néhány helyen.. Vasárnaponként 10-15 fő teljesített itt szolgálatot, akik közül néhányan a geológiai szakközépiskolából kerültek oda. Több filmet is forgattak ebben az időszakban odalent.

Szintén 1971-ben Kessler Hubert hidrogeológiai, vízmérleg és vízháztartási méréseket és számításokat végzett a barlangokban. Kimutatta, hogy a barlangokban jelenlévő nedvesség jelentős része közmű eredetű.

Az Állami Nyomda alatti, barlangokból kiépült óvóhelyen több alkalommal, több mérnöki iroda is vizsgálta a vízbetöréseket, de egyik alkalommal sem tudták azokat megfékezni. A létesítmény tartószerkezeti szempontból átlagos állapotúnak találták, mindössze a jelöletlen akna alatti acéllépcsőn okozott gondot az állandóan páralecsapódás, melynek hatására a beépített műtárgyak már erősen korrodáltak. Ezt a létesítményt a rendszerváltás előtt vizsgálták (távoli) atomrobbanás elleni védőképesség szempontjából is.

1975 nyarán a világítás a turisztikai céllal bemutatott szakaszon tönkrement, s a barlang egy részét víz öntötte el. A létesítményt be kellett zárni - ezzel megszűnt a Vár-barlang látogathatósága.

1980-ban újra kísérlet történt arra, hogy a műszaki okok miatt nagy anyagi befektetést igénylő barlang újra megnyitható legyen a nagyközönség számára, de ez akkor nem sikerült.

A barlangrendszer állapota a felszínre is hatást gyakorolt. A nyolcvanas évektől kezdve többször szakadt be az útburkolat a Polgárvárosban.

1982-ben a Vár-barlangot egy OKTH rendelet fokozottan védett barlanggá nyilvánította.

1983. március 24-én Köllő Miklós vezetésével - a jelen projektünkbe nem tartozó területen - újra megnyitott (Úri utca 9. alatti bejáráttal) a Nagy-labirintus egy része, Domino Pantomim Társaság néven. A kiállítás neve Budavári Panoptikum lett. Ekkor itt, a föld alatt számtalan viaszfigurával mutatták be a magyar történelem jeles mozzanatait. Étterem, kávézó és teázó is működött lent a nyáron is kellemes 16 C°-ban, amely télen sem csökkent 10 C° alá.

1985-ben a felszínen jelentkező hatások újra ráirányították a figyelmet a barlangrendszer által okozott károkra. A több helyen tapasztalt útbeszakadások, süllyedések miatt átvizsgálták a Vár-barlangot, és a szükséges helyeken megerősítették. Ekkor került sor a vári forgalom csillapítását célzó forgalomkorlátozások bevezetésére is.

Szintén 1985-ben emléktáblát helyezett el a Fővárosi Tanács, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat és a Budapesti városszépítő Egyesület a volt városháza homlokzatán a Vár-barlang első megnyitásának 1935-ös helyszínén. Ez a mai napig látható.

1986-ban forgatták a Linda című, nagysikerű magyar filmsorozat egyik részét (címe: Panoptikum) a Vár-barlangban. Ez jelentős ismertséget adott akiállítás további sikeres működéshez.

1989-től egészen az elmúlt évekig az I. kerületi Önkormányzat több barlangszakaszt felújított.

Az MTA épületegyüttes alatti barlangrendszerben 1989-ig működött az I. ker. Polgári Védelem Légoltalmi Központja, mint vezetési pont (harcálláspont). Ekkor kiürítették a helyiségeket.

4.7.5. A Vár-barlang a rendszerváltás után

A barlang – idejétmúlt, felesleges – titkosítását a '90-es években szüntették meg. Ma már az egész terület vissza van minősítve, tehát nyílt objektumnak számít.

A kilencvenes évek elején több helyen beszakadt az úttest a barlangtermek felett. Többek között egy menekülő bűnöző alatt nyílik meg a föld a Szentháromság téren.

Az I. kerületi (Budavári) Önkormányzat 1992-től 1998-ig a „Pinceprogram keretében” 470 millió forint ráfordítással több barlangot és mélypincét megerősített. Ennek nagy részét a költségvetés biztosította, de az Önkormányzat is hozzájárult a költségekhez. A program keretében összesen 19 barlangot erősítettek meg, kb. 3500 m²-en. Többek között a Dísz tér, a Táncsics Mihály utca és a Bécsi kapu tér alatt rendeződött több üreg sorsa. Ekkor készült el a Dísz tér két szemközti oldala közötti, két barlangot összekötő folyosó kiépítése is. Ez a folyosó nagy lehetőségeket rejt magában a további hasznosítás szempontjából. Erre tervek is készültek, de jogi problémák, a tulajdonviszonyok tisztázatlansága miatt ezt eddig még nem sikerült megvalósítani. Féltő, hogy hasznosítás, mindennapi emberi jelenlét nélkül ezeknek az üregeknek az állapota ismét romlani fog.

Ugyancsak a pinceveszély-elhárítási program keretében, az 1990-es évek elején megjelent újabb problémák felmérésére és megoldására a FŐMTERV Rt. kidolgozott egy középtávú programot. Ez (a szükséges pince megerősítések mellett) tartalmazza a pincékhez kapcsolódó támfalak, közművek állapotának javítását is. Az intézkedési terv 1992-es árakon 728 millió Ft-ot irányzott elő a problémák megoldására. A középtávú programra alapozva az I. kerületi Önkormányzat minden évben éves programot állított össze a FŐMTERV Rt.-vel együtt, amely program meghatározta a legfontosabb aktuális teendőket. Ez évben kapott először az Önkormányzat erre a feladatra állami támogatást. A már feltárás alatt levő barlangpincékben a Műszaki Egyetem, a Budapesti Történeti Múzeum, az illetékes (azóta többször átkeresztelt) minisztérium Barlang- és Földtani Osztálya, és az Országos Műemlékvédelmi Hivatal szakemberei segítik a munkát tudományos és szakmai közreműködésükkel. A barlangpincék megerősítési terveit a FŐMTERV Rt. készítette el Őri Sándor vezető tervező irányításával. 1992-1993 során több olyan barlangpincét találtak, amelyek azonnali beavatkozást igényeltek. Egy részük épületek alatt húzódik, más részük utcák, terek alatt helyezkedik el. A barlangpincék 45 %-a elfogadható állapotban van. Ahol a szakemberek szükségesnek látták, azonnali feltárás kezdődött meg. Amelyik barlangpince nem minősített veszélyes állapotúnak, ott folyamatos megfigyelés történt. 1992-től az alábbi helyeken folytak feltárások, megerősítések:

- Fortuna utca 12.
- Bécsi kapu tér 8.
- Országház utca 16, 25.
- Úri utca 6, 8.
- Dísz tér 1-2.
- Dísz tér 4-5.
- Dísz tér 12, 13, 14.
- Táncsics Mihály utca 15, 17, 21, 23, 25.
- Szentháromság tér
- Úri utca 48, 52, 62.
- Nagy-labirintus

Ebben az időszakban több mint 2800 m²-nyi barlangban dolgoztak. A munkálatok során a szakemberek szem előtt tartották, hogy a feltárt mélypincék, barlangok lehetőleg olyan megerősítést nyerjenek, hogy később lehetőség nyíljon hasznosításukra. Ennek eredménye, hogy a fentebb felsorolt helyek közül mindössze négy barlangrész került - szakszerű - eltömődékelésre, míg a többi barlang megfelelő megerősítést kapott. 1998-ig 19 barlangpince került teljes megerősítésre.

A barlangokat károsító hatások közül a legjelentősebb a közművekből befolyó víz hatása. Ezért a pinceveszély elhárítási programon belül nagy gondot fordítottak arra, hogy a barlangok felett húzódó "vizes" közművek állapotát felülvizsgálják, és a hibákat kijavítsák. Így került sor több száz folyóméter csatornahálózat rekonstrukciójára, és ezért folyik jelenleg is a házak belső csatorna alaphálózatának a felújítása.

Az 1992-ben megkezdett pinceveszély-elhárítási program rengeteg új ismeretet hozott mind a Nagy-labirintus, mind az ún. független barlangpincék feltárásában. Ezen utóbbi helyeken - jelenleg 68 ilyen ismerünk - sok új ismeretanyag került a szakemberek birtokába, melyek bemutatásra érdemesek. A feltárt barlangpincékben a múlt századi törmelékek, töltőanyagok alatt régészeti leleteket, középkori és törökkori építményeket, értékes geológiai képződményeket találtak, hozzásegítve ezzel az egyes szakterületek érteit a budai Vár-hegy története újabb fejezeteinek megismeréséhez.

Hajnal Géza műegyetemi hallgató diplomamunkáját a Vár-hegy hidrogeológiájából írta 1993-ban. Sok új és fontos összefüggésre mutatott rá.

Ugyancsak 1993-ban a Panoptikum az I. kerületi Önkormányzat számára átadta az általa üzemeltetett barlangszakasz egy részét, mivel nem tudták azt fenntartani. Ez a lépést a bíróság később nem minősítette jogszerűnek, mivel az eredeti, 1983-as hasznosítási szerződés a Panoptikum és a polgári védelem között jött létre, és nem a Panoptikum és a kerületi Önkormányzat (akkor még Tanács...) között. Időközben azonban a polgári védelem már kivonult a barlangból...

Szintén 1993-ban tűz ütött ki a Nagy-labirintusban. Valószínűleg az északi futárfolyosón keresztül bejutott hajléktalanok okozták. Az év végi ünnepek alatt több pincét feltörték a barlangok irányából.

Ugyanebben az évben az ELGI a Szentháromság téren és az Esztergomi Rondellánál, majd a Dísz téren komplex geofizikai (georadaros) méréseket folytatott. Több üreg és folyosó meglétére derítettek fényt.

Az ELGI méréseivel egyidőben a Debreceni Búvárklub a Vár-barlang kútjainak vízáadó képességét vizsgálta, illetve a szivárgási irányokra próbáltak fényt deríteni.

1994-ben zárták le a Táncsics Mihály utcát az átmenő forgalom elől (mindkét irányban zsákutcásítva), mivel a 21-23. sz. alatti, nem barlangnak minősített üregek olyan rossz állapotba kerültek, hogy felettük több ház is megrepedt. Megerősítésük a FŐMTERV iránymutatása szerint akkor csak részben történt meg: a végleges kibiztosítás jelen projekt keretében történik

Ugyancsak 1994-ben készült el egy hasznosítási tanulmány, melyben javasolják a Nagy-labirintus bemutatását az érdeklődőknek, és a független barlangpincék egyéb irányú hasznosítását preferálják.

Ebben az évben Zádor Judit részben saját kutatásai során, részben a FŐMTERV Tervezőiroda megbízásából igen fontos és értékes múlt századi térképeket talált meg a Levéltárban a Vár-barlangról, melyek egy részéről mindenki azt hitte, hogy elvesztek.

1995-ben a barlang jelen projektbe nem tartozó szakaszán a komoly anyagi gonddal küzdő Panoptikum kiállítását átvette a Budavári Labirintus Kft. Az 1995/96-os rekonstrukciós és átalakító munkák nyomán a Panoptikum megszűnt, a figurák egy része Egerbe került, vagy tönkrement. A Budavári Labirintus Kft. a barlangszakaszt kitakarította, az oldalfalak mellett lévő betoncsatornákat elbontották, a villanyvilágítást és a vizes blokkokat felújították, néhány helyen falaztak, bontottak. A kb. 4000 m²-es általuk hasznosított területből 700 m²-en elektromos légfűtést építettek be. A létesítményben új kiállítást nyitottak meg, amely bár nem illeszkedett a hely szellemiségéhez, kétségtelenül vonzotta a turistákat. A teázó és kávézó tovább két évig még tovább üzemelt.

A Budavári Labirintus Kft. által bemutatott - körülbelül 1200 m hosszú szakaszon - titokzatos kiállítások, nappali és esti séták, történelmi barangolások várták 2011. nyaráig az oda látogatókat. Az oldásformákkal díszített mészkőfalakat olajlámpásokkal világították meg, de ezeket a szennyező forrásokat később energiatakarékos izzókra cserélték. A „kiállításokat” ezután is be lehetett járni olajlámpással. Bár az útvonal elején egy táblán feltüntették, hogy az itteni feliratok a képzelet szüleményei, de aki ezt nem olvasta el, könnyen tévismertetekre, félrevezető áltudományos ismeretekre tehetett szert. Volt itt ún. Világtengely, Személyes Labirintus, Óskori Labirintus, Sámán-átjáró, Hun-magaslat, Csodaszarvas-ösvény, az eltévedt lovas, Árpádházi boltíves terem, Tatár folyosó, Szerelem Labirintusa, Reneszánsz sziklaterem a Mátyás-borkúttal, Más-világi Labirintus, Borostyános grotta, Bátorság Labirintusa és Labirintus-tárlat. A

Személyes Labirintus, Szerelem Labirintus, Gyereklabirintus megtekintésére, és az éjszakai komolyzenei sétákra előre kellett bejelentkezni, de általában már hónapokkal előtte minden időpont be volt telve. Nagy érdeklődésre tartott számot az ún. Szerelem Labirintusa, mely a normál nyitva tartás után üzemelt, és állítólag szintén már hónapokkal előre be kellett jelentkezni. Lényege az volt, hogy egy pár ugyanonnan, a pénztártól egy lámpással a sötétben két különböző földalatti úton indult el a labirintus legtávolabbi pontjához (a Dísz tér 4-5. sz. alatti részre). A fiú ment a hosszabb útvonalon, és mint ahogy az életben is, elé mehetett a párjának segíteni. Ezt itt is megtehetette, majd együtt folytathatták útjukat a célig. Ott egy üveg pezsgő és két pohár várta őket. A cég jelentős számban rendezvényeket is szervezett, sőt évente több alkalommal zenés éjszakai partiknak is helyet adott (természetvédelmi engedély nélkül). A borkút, melyből nyitvatartási időben folyamatosan szivattyúval forgatott 36 l vörösbor folyt, erősen károsította a barlangot, főképp a mészkőfőtét: itt több cm vastag puha, penészes baktériumtenyészet alakult ki, aminek eltávolítása a lyukacsos kőzetből meglehetősen nehézkes. Az olajlámpások által kibocsátott füst is károsította a barlangot.

Ebben az évben a nagyméretű, elavult Ikarus autóbuszokat kitiltották a várból a barlangok védelme miatt, és forgalomba álltak az ún. Ikarus midibuszok, melyek sokkal kisebb terhelést hárítanak az útpályára, mint elődjük. Sajnos, az intézkedés hiányos volt, mivel például a Hilton szállóba még 2008-ban is bejártak a nagyméretű buszok. A midibuszok pedig típushibájukból adódóan jelentős mértékben szennyezik környezetüket az állandó olajfolyásuk miatt.

A kilencvenes évek második felére a Bécsi kapu téri járatrendszernek az állapota már csak a már megerősített helyeken volt kielégítő, de egyes szakaszokon életveszélyessé vált, ami a felszíni forgalmat is nagymértékben veszélyeztette. A járatokban régészeti leletek, illetve falvésetek (évszámokkal) láthatók ma is. Egy része betonidomkövekkel lett megerősítve. A többi helyen az ideiglenes fadúccok elkorhadtak, kidőltek a szikla alól (51. fénykép).



51. fénykép. Tönkrement régi dúccolat a Bécsi kapu tér alatti járatokban 2009-ben.

Ez a helyszín a lett akkor a vár egyik legveszélyeztetettebb területe. 2000 után több beszakadás is történt itt. (A felmérés szerint mintegy 120 méter hosszú, nagy részében mesterséges rendszer húzódik a Bécsi kapu tér alatt, melynek jelentős része omlásveszélyes, rossz állapotú. 2010-ben kicserélték a teljesen szétkorhadt régi fa dúcolatot a végleges megerősítésig, de mára ismét 20-30 cm-es „penészvirágok” nyílnak rajtuk, az átvizesedett gerendák tartószilárdsága máris lecsökkent. A végleges megerősítés jelen projekt keretében 2012-ben fog megtörténni).

Az Állami Nyomda kiköltözése után az I. kerületi (Budavári) Önkormányzat beköltözésekor az épület átalakításával egyidőben nem végezte el az alatt húzódó óvóhely felújítását. Engedélyt kért az akkori Polgári Védelemtől ennek elhalasztására, melyet ideiglenesen meg is kapott. A kb. 300 méteres rendszer csak igen kis mértékben természetes eredetű, és most teljesen hasznosítás nélküli, bár a polgármesterben nyugat-európai példák alapján már felmerült egy „Rathauskeller” gondolata. A szintén hozzájuk tartozó, az Országház utca túloldalán, a Nándor utca sarkán álló épület alatt is húzódik egy teljesen szabályos alakú mélypince, amelyik annak idején a nyomda KISZ-klubja volt.

1996-ban az InfoGraph Informatikai Szolgáltató Kft a FÖMTERV megbízásából elkezdte a vári közművek, geotechnikai fúrások, műemléki adatok, támfaladatokat, archív dokumentációk és barlangadatok felvezetését egy várinfó, Lejtinfó (Mapinfo) nevű digitális adatbázisba. Ennek célja az volt, hogy a mérnököknek esetleges átalakítások, átépítések építkezések során adatokat biztosítson, bár tudomásunk szerint sohasem használták. További sorsáról keveset lehet tudni, valószínűleg csak részben készült el, de az biztos, hogy eredeti célját nem látja el.

1997. július 5-én vízcsőtörés történt a Dísz téren. A víz kimosott egy korábban teljesen ismeretlen üreget a Dísz tér 16. számú ház előtt, a tér alatt.

Az I. kerületi (Budavári) Önkormányzat 1997. április 14-én jelentős összegű befektetés után (Dárda utca 1. alatti bejárat) megnyitotta a Nagy-labirintus egy részét Vár-barlang néven a nagyközönség előtt. Az épület pincéjében szép kiállítási teret rendeztek be, mely bemutatta a várat, a Vár-hegyet és a barlangok kialakulását, a jelenlegi rendszer kialakítását (52. fénykép). Idegenvezetők, barlangi szakemberek vezetésével a Budai vár geológiai és történelmi értékeinek bemutatására szolgált. Folyosóit, termeit járva a Vár-hegy- és a Budai-hegység földrajzát, geológiáját tanulmányozhatták a látogatók, és megismerkedhettek a természet és a történelem együttélésének egyedülálló példájával.

A Vár-barlang néhány éven át folyamatosan üzemelt. A belépőjegy 1999-ben felnőtteknek 300,- Ft, a kedvezményes jegy 150 Ft volt. A barlangban telefonon előzetesen bejelentett túrákat is lehetett egyeztetni. A túrák 10-18 óra között indultak, téli időszakban 10-16 óráig. A túra tervezett időtartama egy-másfél óra volt. A túra maximális létszáma 30 fő volt. A látogatók utcai ruhában látogathatták a barlangot. Egyidejűleg 2 túracsoport tartózkodhatott a barlangrendszerben.



52. fénykép. A Dárda utca 1. alatti lejárati kiállító terme az Országház utca 16. felső pincéjében.

A Dárda utca és az Országház utca sarkán álló klasszicista homlokzatú épület középkori falakon nyugszik. A késő középkorban két önálló épület állt a helyén, melyek az 1686-os ostrom idején leégtek. A középkori falmaradványok felhasználásával a XVII-XVIII. században épült fel a mai épület - homlokzatát az 1820-as években alakították klasszicista stílusúra. Pincéi gótikusak - azon kevés, ebből a korból fennmaradt építmények közé tartoznak, melyet az évszázadok háborúi meghagytak. A pincék és a felépítmények viszonya nagyon sajátos, a szerkezeti eltérések érdekes építéstörténeti fázisokra utalnak. A felső pincékben kialakított fogadóteremben levő kiállító, ill. elárusító hely több részből állt: az első teremben olyan ásványokat árusítottak, melyek kereskedelmét nem tiltotta jogszabály. Itt került kialakításra a pénztárhelyiség is. A második teremben lett elhelyezve a vári barlangrendszer feltárását, történetét bemutató kiállítás. Ez azért került ide, hogy a látogatókat mintegy "ráhangolja" az ebből a teremből induló barlangi túrára. A különálló harmadik teremben egy, a vári barlangrendszer, és az egész Vár-hegy geológiai, hidrológiai felépítését bemutató kiállítást helyeztek el. Ezt a kiállítást főleg azok a látogatók tekintették meg, akik geológiai, földrajzi érdeklődésűek. A kiállításokat a Barlangtani Osztály, a Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat, a Budapesti Történeti Múzeum és a Magyar Állami Földtani Intézet bevonásával - forgatókönyv alapján - rendezték be. A kiállított anyagokat tárlókban, tablókon helyezték el. A negyedik teremben kerültek elhelyezésre a látogatók kiszolgálását célzó helyiségek, WC, mosdó stb.

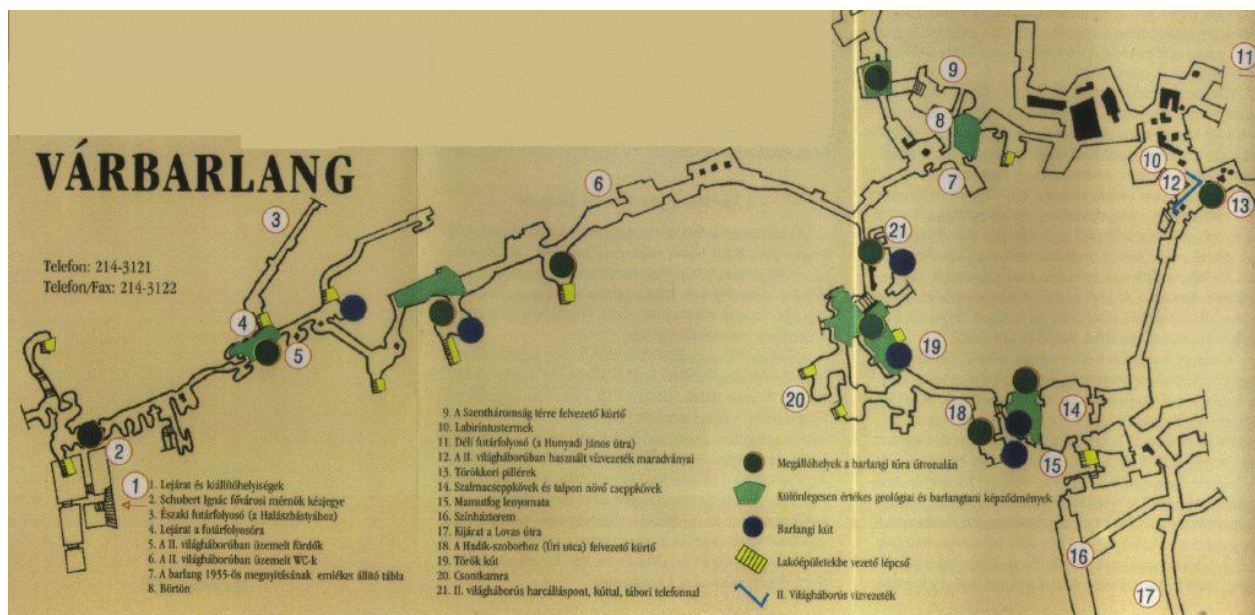
A barlangi túrára érkező vendégeket a boltíves pincékben levő előtérben fogadták a vezetők. A második pincéből vezetett a lejárati barlangrendszerbe. Itt a túravezető ismertette a vendégekkel a barlangi túra szabályait. Ezek közül a legfontosabb, hogy senki nem maradhat le a csoporttól, mivel az esetleges eltévedés igen nagy veszélyt rejt magában. A túra útvonalát térkép mutatta be. Ezen feltüntetésre kerültek azok a geológiai és történeti értékek, melyek megtekintésre érdemesek. A labirintusrendszerben a járattalp közelébe elhelyezett biztonsági világításrendszer került kialakításra, mely arra az esetre szolgált, ha valamilyen probléma adódott volna a túra folyamán. A túra során a vezető egy erősebb kézilámpával tudta megmutatni az egyes érdekesebb természeti képződményeket. A túra a térkép szerinti útvonalon körbehaladt a

vár jelentős része alatt. A nagyobb termekben lehetőség volt arra, hogy a csoport tagjait összegyűjtve, az addig látott, ill. a következő érdekesebb látványosságokról beszéljen a vezető. Ezeken a helyeken lehetett a különféle jelenségek, látványosságok hátterére kitérni, az esetlegesen felmerülő kérdésekre válaszolni. Az 1050 m hosszú túra részben körtúra jellegű volt.

A látogató az Országház utca 16. sz. épület pincéjéből jutott le a Nagy-labirintus 192-es termébe. A túracsoport itt déli irányba indult el a föld alatt. Ezen a helyen 10-12 méterrel az Országház utca alatt húzódik a barlang. A jobb oldali termekben (190-184 sz. barlangtermek) és helyiségekben a természetes képződményeken kívül az egykori polgári védelmi helyiségeket is meg lehetett figyelni. A nyolcvanas évek végéig itt olyan objektum volt, melyet egy esetleges háborús helyzetre tartottak fenn. Ezekben a fülkékben konyha üzemelhetett. Kicsit arrébb zuhanyozók (pl. a 170-es barlangteremben) és illemhelyek (pl. a 7. barlangteremben) voltak kialakítva. Mintegy ötven métert haladva, a 172-es sz. barlangteremben elágazáshoz ért a túra: innen nyílik az ún. Északi futárfolyosó, amely a Halászbástyához vezet ki. 1993 tavaszán még csövesek, kalandvagyó fiatalok jártak erre. Nyomukat őrzi az "üzenőfüzet", melyet a kiállításon lehetett megtekinteni. Immár ez is a barlang történelméhez tartozik. (A Halászbástya alatti bejáratot még 1993-ban „betörésbiztosan” lezáratta az Önkormányzat, de az elmúlt években azt mégis feltörték, bárki bejuthatott rajta. Végleges lezárására csak a jelen projekt keretében, 2011. novemberében került sor).

Továbbhaladva a 10-es számú folyosón, ismét elágazáshoz ért a túra: jobbra a Krisztinaváros felé vezető (160-as számú) ág, míg balra a keleti irányban, a Duna felé vezető (11-es számú) járatok húzódnak (70. ábra). Innen már a termék és folyosók sokaságán haladtak a látogatók keresztül. Ez a barlangrendszer névadó része: igazi labirintus, ahol az idegeneknek igen nehéz a tájékozódás, hiszen a természetes fény hiánya, az egyforma folyosók könnyen megzavarják a tájékozódási képességet. A Szentháromság tér felé haladva egyre mélyebben: néhol 12 méterrel a felszín alatt haladnak a barlangjáratok. A lefelé vezető lépcsők által összekötött termék egyik legmélyebb része az egykor börtönnek használt 17-es számú barlangterem. Falán ma is látható egy régi vaskarika, melynek rendeltetését el lehet képzelni... E terem szomszédságában, egy újonnan feltárt barlangteremből kiindulva nyitották meg az ezredforduló után, de már a idegenforgalom megszűnése után a Szentháromság téri bejáratot. (Itt még 2008-ban is találtak eddig ismeretlen barlangtermet, amit 2011-ben beton injektálással töltöttek ki). Egyes termék falain az egykori légvédelmi célú számozás táblái voltak láthatók

Néhol (pl. a 41-es sz. barlangteremben) rozsdás régi vascső kísérte a látogatókat. Ez egykor a Sziklakórház vízellátását szolgálta a Fő u. 5 sz. ház csápos kútjából. Ma már természetesen üzemén kívül van. A Tárnok utca alatt nyugati irányba fordult az útvonal. Itt, a 34. számú teremben több oszlop hívja fel magára a figyelmet. A labirintus építési szakaszainak tanúi ezek: a század harmincas és ötvenes éveiben épült mellett ugyanolyan jó állapotban látja el tartófunkcióját a középkori, kövel falazott pillér, mint évszázadokkal fiatalabb társai. Az Aranyhordó étterem, majd a Balta köz alatt elhaladva az Úri utca alá ért a túra, egyre közelebb jutva a Lovas úti kijáráthoz. A nyugatra vezető folyosó mellett található un. színházterem (az ezredforduló után időnként avantgárd színelőadásokat tartottak itt), amely 2010 óta ismét a Sziklakórház részét képezi (ez volt a hajdani 3. sz. kórterem). Az Úri utca alatt fordult vissza a túra, majd a barlangrendszer legszebb termébe, a 137. sz. terembe ért. Itt a leglátványosabb a barlang oldásformáit hordozó édesvízi mészkő főte: kis gömbfülkék és korróziós üstök mélyülnek a kőzet aljába. A terem nyugati oldalán megbúvó kút (a barlang legszebb kútja) mellett a főtére tekintve különös mintázat látható: egy jégkorszaki mamut őrlő fogának a lenyomata.

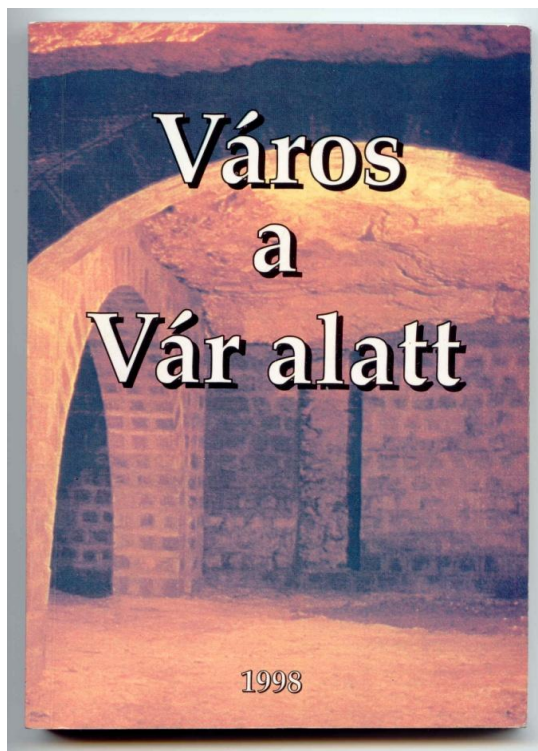


70. ábra. A Budavári Önkormányzat által az ezredfordulón üzemeltetett barlangszakasz turisztikai térképe

A sok, mikroszkopikus méretű lelet mellett ez az egyik legfontosabb és legérdekesebb tanúja a kőzet leülepedési körülményeinek. Néhány lépcsőfokon lejutva a 139-as teremből kúrtól lehet feltekinteni a felszínre. A vas fedlap a régi Budai városháza falának tövében, a Hadik szobor közelében található. (Közvetlenül fölötte látható a ház falán az emléktábla, amely a vári barlangok első kutatóinak és vezetőjüknak, Kadić Ottokárnak állít emléket). A barlangtúra innen a Szentháromság utca alá vezetett. Itt, a barlang egyik legtágasabb termében (151. sz. barlangterem) egy kút található: a hagyományok szerint ez volt az a bizonyos török kori kút, ahová az egykori pasák állítólag a megunt háremhölgyeiket bedobatták. Tény, hogy a harmincas évek kutatói csontokat találtak benne. Az innen északra nyíló 150-es terem lépcsőin tekinthették meg a látogatók a Csontkamrát (ma már csak a maradványai: néhány töredékes emberi csont látható itt, de a barlang üzemelése alatt ez a kiállítás még teljes volt, lásd a 47. fényképet). A harmincas években a szájhagyomány szerint itt helyezték el azon emberi csontokat, melyeket a barlangban találtak. Az igazság az, hogy az akkori történeti múzeum egyik szakembere tárolta itt a vár egyéb helyein talált csontokat - ám a legenda élő maradt. Később a Halászbástya alatti Szent Mihály kápolna 1996. évi feltárásából származó csontokat helyeztek el itt a kiállítás rendezői. Alig harminc méterre innen, a túra útvonalán továbbhaladva, a 156-159. számú termekben még ma is más kor tanúival találkozunk: a második világháborúban a Szentháromság utca alatti barlangtermekben volt a német hadsereg harcálláspontja. Az akkori használatot tükröző tárgyak megmaradtak: levegőszellőző csövek, a tábori telefon fülkéi, kézi levegőztető. Ezek a helyiségek a ma is látható beton légóajtóval záródtak. Állapotuk még mindig kiváló, bizonyítva, hogy abban az időben különös gondot fordítottak a megfelelő berendezésekre. A volt harcálláspont termeit elhagyva, a körút befejeztével a túra visszatért a bejárathoz vezető barlangszakaszra.

1998-ban a Budavári Labirintus Kft. által üzemeltetett földalatti kávézót és teázót a barlangban nehezen kielégíthető ÁNTSZ előírások miatt bezárták

Ekkor jelent meg a város a vár alatt című könyv a vár alatti barlangokról Bene-Kovács-Mednyánszky tollából (53. fénykép).



53. fénykép. A város a vár alatt c. könyv fedőlapja.

Hajnal Géza folytatva kutatómunkáját, PhD címét is a Vár-hegy hidrogeológiájából szerezte. Ezzel Kessler Hubert munkáját vitte tovább. Kimutatta, hogy a Vár-barlangban sokkal több a víz, mint ami a csapadékból várható lenne, tehát annak jelentős része közművesztés. A közművesztések részaránya kb. 60 % lehet. Kimutatta továbbá, hogy a Vár-hegy és így a Vár-barlang is folyamatosan szárad (az általa vizsgált kutak vízszintje 1971 óta 0,8-2,6 m-rel süllyedt). Vízelemzése alapján egyik kút vize sem iható. Bebizonyította, hogy a plató alatt nincs összefüggő talajvíz, mivel a legtöbb kút önálló vízgyűjtő területtel rendelkezik, független a szomszédos kutaktól (részletesen lásd a 2. fejezetben).

Ebben az évben találtam meg az Alagúti-óvóhely II. világháború előtti és közbeni kiépítésének irat- és tervanyagait. A létesítmény (mely nem tartozik jelen projekt tárgykörébe) több kijáráttal rendelkezik a váralja utca, a Széchenyi Könyvtár, az Alagút és a Clark Ádám tér felé. A várplatón lévő épületekbe, romokhoz vezető kijáratait már elbetonozták.

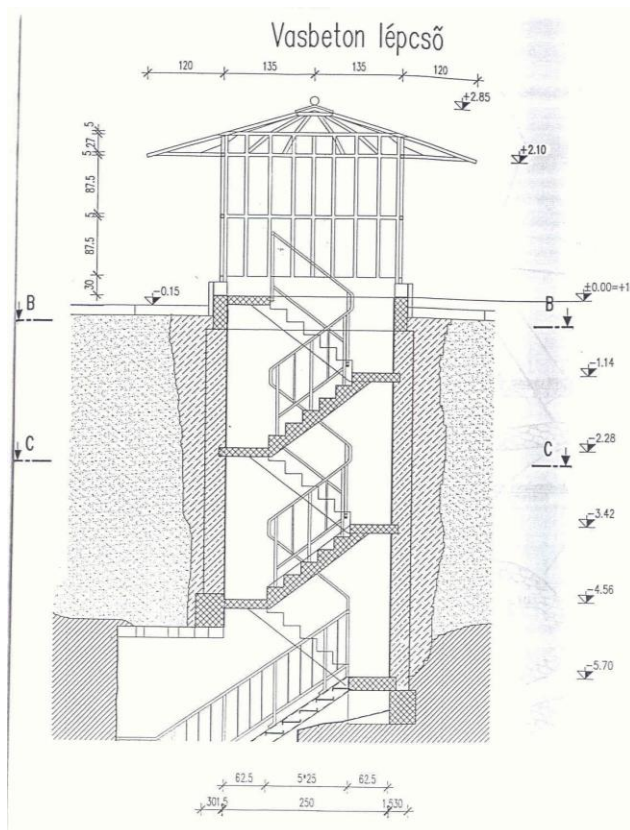
Ugyancsak 1998-ban találtam meg a Bécsi kapu tér alatti üregrendszer 100 évvel ezelőtti térképét, mely a későbbi feltárásban még nagyon hasznos lehet. Az ugyancsak általam ekkor megtalált, a Dísz tér alatti barlangok alaprajza (a II. világháború utáni térkép) meglepő pontossággal készült.

2000 után a Dárda utca 1. szám alatti bejáráttal a Budavári Önkormányzat által nagy anyagi nehézségek közepette üzemeltetett barlang egész éves nyitvatartása pénzhiány miatt megszűnt. Ennek oka többek között a reklámok szinte teljes hiánya, az elhibázott üzletpolitika és a rossz helyen lévő lejárát volt. Még néhány évig próbálták nyaranként egy lelkes barlangász csoportnak bérbe adni üzemeltetésbe, de a látogatószám folyamatosan csökkent.

2001. október 9-én újabb beszakadás történt. A várbuszt daruval kellett kiemelni a Bécsi kapu téren egy megnyílt üregből.

Az Uri utca 72. alatti bunker magánkézbe került, mivel a felette álló épületet eladták. Állapota nagyon jó, a világítás, vízvezeték és a csatornarendszer működőképes. Mindössze a legalul elhelyezkedő gépházban gyúlik össze rendszeresen a csurgalékvíz. Összterülete: 1571 m²

2002-ben, a Vár-barlang üzemelésének utolsó évében - szintén nagy költséggel – kiépítették a Szentháromság téri üveglejáratot, de soha sem tudtak levinni rajta vendéget, mert már csak a bezárás után készült el. Ide felül vasbeton lépcsőt, alul pedig acél lépcsősort építettek be, amely teljesen a legalsó szintig vezet le (71. ábra).



71. ábra. A Szentháromság téri új lejárát terve.

2003-ban megjelent Hajnal Géza könyve a Budai Vár-hegy hidrogeológiájáról.

2004-ben a Vár-barlangban (pl. a Csontkamrában) illegálisan egy pornófilmet forgattak. Ebből nagy közfelháborodás kerekedett. A sajtó is sokat foglalkozott a témával. A rendőrségi nyomozás jórészt eredménytelenül zárult annak ellenére, hogy kiderült, kik engedték be a forgatócsoportot a helyszínre. Kiderült, hogy ezen a területen is többször rendeztek zenés éjszakai (techno)partykat annak ellenére, hogy az Önkormányzat vezetése (közgyűlése) erre nem adott engedélyt. Sőt, itt - engedély nélkül - 4 üzemképes angol wc-t is kialakítottak a 131-es barlangteremben!

A Vár-barlang egyéb, nem hasznosított területein sokkal rosszabb állapotok uralkodtak egészen a jelen projekt beindulásáig. A legtöbb helyen a világítás hosszú ideje nem volt üzemképes, pár helyen még ott is zártatos lett, ahol néhány éve újították fel. A barlang szellőzése nem volt megfelelő, számtalan helyen fűteomlás történt az elmúlt években (pl. a 133-as, a 134-es

és a 203-as teremben). Sokfelé új repedések észlelhetők (pl. a 137-es teremben). A barlang levegője párás, vizes. Sok helyen építési törmelék, szemét volt található benne (pl. a 175-182-es számú északi futárfolyosóban. Itt nagy intenzitással csepeg, szinte folyik a víz, és egyes szakaszain a betonozás hiánya miatt nagy a sár.). A megerősítések általában megfelelő állapotban vannak, de több helyen tartószerkezeti problémák jelentkeznek. Ezeket most, a jelen projekt keretében javítják ki. A déli futárfolyosó kijáratának fala (itt a lyukacsos lezárás miatt bejön a téli hideg) a nedvesség téli megfagyása miatt teljesen tönkrement. (A hulladék kihordása 2011. őszén történt meg).

Ugyancsak 2004-ben az Önkormányzat fel akart mondani a Budavári Labirintus Kft-nek, de a bíróságon kiderült, hogy ezt nem teheti meg, hiszen nem az Önkormányzat a terület kezelője, sőt, a Köllő-féle társulat nem is vele kötötte meg a bérleti szerződést.

2005. júniusában újabb beszakadás történt a Szent György téren, amikor egy teherautó alatt beomlott az úttest.

2007-ben a „Múzeumok éjszakájához” kapcsolódva adtak engedélyt a Sziklakórház és a hozzá közvetlenül kapcsolódó barlangszakaszok bemutatására a Pannonia Panoptikum Kft-nek, akik a Hadtörténeti Múzeummal együttműködve 4 helyszínen (a 20-22-es, a 21-es és a 24-es, valamint a Szentháromság téri feljárat előtti barlangteremben) történelem előtti életképeket, kiállításokat is berendeztek. A kiállítások tárgyai nem megfelelő anyagból készültek, és a párás barlangi levegőben gyorsan penészedni kezdtek, tönkrementek. (Ugyanez volt másfél évtizeddel korábban a Köllő-féle társulat problémája is). Azokon a járatszakaszokon, ahol erős a csepegés, - engedély nélkül - a barlangi környezettől idegen dolomitmurvával borították a betont. (2010 folyamán ezt az anyagot a barlangból eltávolították).

A Sziklakórház területére eső, belépőjegy váltása ellenében látogathatóvá tett, jórészt mesterséges barlangszakasz megnyitása és hasznosítása példaértékű. (A háború alatt több barlangteremben kezdték meg a Sziklakórház kialakítását, azonban ezeken a helyeken a természetes mennyezetet vastagon levakolták, az oldásos formák ma már sehol sem láthatók a Sziklakórház területén. A természetes barlangtermeken kívül jelentős hosszúságban alakítottak ki benne mesterséges folyosókat). Az egész rendszer általános műszaki állapota jó, a szellőzés és a világítás megbízhatóan működik. Itt több mint 80 műanyagfigurával és rengeteg korabeli kiállítási tárgy segítségével rendeztek be kiállítást, bemutatandó a létesítmény történetét, és az 1945-ös, 1956-os eseményeket. A Sziklakórház már hivatalos múzeumi státuszt is kapott

A Sziklakórház vezetői és alkalmazottai a létesítmény tervezési és építési, majd átépítési adatairól igen sok dokumentumot, illetve adatot összegyűjtöttek annak ellenére, hogy néhány évvel előtte még az akkori üzemeltető és a polgári védelem is azt állította, hogy mindet megsemmisítették, vagy elvesztek. (A Sziklakórház egyre bővülő kiállítási térrel és anyaggal azóta is fogadja a látogatókat).

Az I. kerületi Önkormányzat alatti óvóhely vészkijáratí folyosóját az Anjou Residence társasház építése előtt megerősítették, átépítették. A szinte teljes mértékben téglával kifalazott létesítmény a vészkijáratí folyosószakaszon ekkor kapott új tartószerkezetet, betonidomkö falazatot (54. fénykép). Alapterülete 470 m². Nincs hasznosítva.



54. fénykép. A volt Állami Nyomda alatti óvóhely vészkijáratí folyosójának átépítése.

2008. január elején a Budavári Labirintus Kft. illegálisan megpróbálta elfoglalni az általuk használt barlangszakasztól nyugatra eső körjáratot (beleértve a Szentháromság téri kijáratot is). A 10-es folyosóban egy vasrácsot szereltek fel, aminek a lakatját rendőrségi felügyelettel távolíttatta el az Önkormányzat.

A Budavári Labirintus Kft.-t 2008. március 17-én két hónapra bezáratta az I. kerületi jegyző, mert programszervező és turisztikai tevékenységet folytatott, holott erre nem volt engedélye. A cég ekkor létrehozott egy honlapot, melyen a saját szemszögükből mutatták be az addig a Vár-barlanghoz kapcsolódó „történeket és visszaéléseket”. Ez a sok vitát kiváltó, valótlán állításokat is tartalmazó, de az ellenmondásos és átláthatatlan viszonyokat jól szemléltető honlap ma már nem elérhető. A kft Közigazgatási Hivatalhoz beadott fellebbezése alapján elfogultság miatt az ügyet áttették a XI. kerület hatáskörébe. Az ottani jegyző engedélyezte a cég további működését.

Ugyancsak 2008-ban az 1996. évi LIII. (a természet védelméről szóló) törvény az évi módosítása értelmében a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság kapta meg a Budai Vár-barlang vagyonkezelői jogát.

2008 évben újra felvetődött a Dísz tér 17. számú épület (volt Honvéd Főparancsnokság) épületének rekonstrukciója. Az épület alatt elhelyezkedő üregeket és pincéket számba vették, de a munkálatok nem folytatódtak. A rom és a terület állami tulajdonban van.

2009-ben a KMOP-3.2.1/A pályázat keretében tervek készültek a Bécsi kapu tér alatti járatok megerősítésére. Ennek megfelelően az elmúlt télen megtörtént az ideiglenes dúcolat cseréje, és a közeljövőben, jelen projekt keretében meg fog történni a végleges kibiztosítás is.

2010. szeptemberében Dulácska Endre statikus publikálta elképzelését a vári plató lassú, de annál veszélyesebb süllyedésének tárgyában. Statikai tönkremeneteleket fedezett fel az addig jó állapotúnak tartott az MTA épülettömb alatti mélypince-rendszerben.

2010. májusában gázvezeték építés közben a Mátyás templom főbejárata előtt 11 méterre, az úttest alatt új barlangüreg nyílt meg. A Rózsadombi Kinizsi SE kutatói két, nagymértékben

átalakított, és törmelékkel részben feltöltött természetes eredetű barlangtermet tártak itt fel, falán és mennyezetén szép oldásformákkal. Az új üreget Nagyboldogasszony-barlangnak nevezték el. Több hónapig nyitva állt az üreg, míg az év végén ideiglenesen (és a környezetbe illően) leburkolták a bejárá környékét, és a levezető aknát egy vas fedlappal látták el. 2011 nyarán elkészültek rá a megerősítési tervek is. Jelenleg a pénzeszközök előteremtése folyik a végleges megoldás kivitelezésére.

Szintén 2010-ben az Önkormányzat felújította és kiépítette az épülete alatti óvóhelyen a világítást.

2011. tavaszától a Budavári Labirintus Kft. már éjjel-nappal várta a látogatókat. Így az „üzem” náluk 0-24 órás lett – de nem sokáig: 2011. július 29-én a Vidékfejlesztési Minisztérium felügyelete alá tartozó Közép-Dunavölgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség karhatalommal bezáratta a jogszerűtlenül működő Budavári Labirintus Kft-t, és a Természetvédelmi törvény 2008-as módosításának megfelelően a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságának a kezelésébe adta át az objektumot. Az akciót hosszas pereskedés, jogerős bírósági határozat előzte meg. (A kft az objektumra soha nem rendelkezett hasznosítási engedéllyel, és az egész barlangszakasz használatáért nem fizettek a tulajdonos Magyar Államnak bérleti díjat).

Az óriási barlangrendszer ma egyetlen üzemeltetett része a Sziklakórház, amely már hivatalos múzeumi státuszt is kapott.

4.7.6. A vár alatti pincék, barlangok mai állapota

Ma már a plató 400 625 m² területének több mint 6 %-a (tehát kb. 25000 m²) alatt nem szikla vagy talaj található, hanem üreg, tehát levegő. A teljes összefüggő barlangrendszer kb. 18000 m², míg a független barlangüregek összesen kb. 7500 m²-t tesznek ki. Ehhez adódik hozzá a már teljesen kifalazott, óvóhellyé átalakított barlangok, illetve a teljesen mesterségesen a Vár-hegy belsejében kialakított egyéb földalatti terek.

Napjainkban a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság és az I. kerületi (Budavári) Önkormányzat által alapított konzorcium közösen nyert az Európai Uniótól 358 millió forintot, melyet 370 millió forintra egészítettek ki. A KMOP-3.2.1/A-09-2009-0004 azonosító számú projekt címe: „A Budai Vár-barlang és a Rácskai-barlang állagmegóvó rekonstrukciója a barlangok élettelen természeti értékeinek védelme érdekében”. Ennek a projektnek a keretében történt meg legutóbb a Burken Kft. munkája révén a Budai Vár-barlang nagy részének, a Táncsics Mihály utcában egy kétszintes üregnek, a Bécsikapu tér alatti járatrendszernek, és a Dísz tér 16. előtt lévő üregnek a háromdimenziós lézerszkenneres felmérése. Nagyfelbontású fotódokumentáció és dokumentációs szoftver elkészítése is folyamatban van, melyben a barlang eddig ismert adatait lehet majd a jövőben digitálisan összegyűjteni. Ez a történeti áttekintés is e munka része. Továbbá ebből az uniós támogatásból készül el a barlang világításának és elektromos rendszerének felújítása és statikai megerősítése a Lovas út 4/b. alatti ún. transzformátoros bejáratától északra. Szintén jelen projekt keretében történik meg a Vár-barlangra vonatkozó eddigi tudományos ismeretek összegzése is, melynek jelen tanulmányunk is a része. Sajnos, a támogatás fejében az unió korlátozza a támogatási összegből helyreállított szakaszok hasznosíthatóságát, belépőjegy ellenében történő bemutatását. A hasznosítási megkötés teljesen csak 5 év múlva oldódik fel. Az ötéves időszakban szükségessé váló karbantartások azonban a projekt részét képezik, így nem kell attól félni, hogy ezalatt a barlangrendszer műszaki állapota leromlana.

A Budavári Alagút (Vár-hegyi Alagút) ún. alsó vízvágatának állapota átlagos, üzemi világítás található benne. A többi vágat állapota változó. A járatrendszerhez szervesen kapcsolódik a régi nevén Alagúti-óvóhelynek nevezett létesítmény.

A Kis-labirintus statikai állapota jó, a világítás és a vízvezeték hálózat azonban nem működik. Mindössze egy termét hasznosítja a BTM kőraktárként.

A Nagy-labirintus állapota igen változó. Azon részeit, melyet nem a Budavári Labirintus Kft. üzemeltetett, most hozzák rendbe és újítják fel jelen projekt keretében. Több teremben (pl. a 44-esben, a 194-esben vagy a 199-esben) volt szükség új pillérek, alátámasztások építésére, a károsodott régiók cseréjére. Több régi, csak vasajtóval elzárt (és a múltban időnként feltört...) feljáró elé terméskőből vagy téglából falat húztak (pl. a 164-es, a 166-os, vagy a 203-as teremben). A kft. által használt területen is szükség van különféle beavatkozásokra (többek között a borkutas, azaz az 57-es teremben és a 74-es teremben), amelyeket már meg is kezdtek, hogy a barlangszakaszt minél előbb újra megnyithassák a nagyközönség előtt.

A rendszerváltás után a kb. 68 független barlangpincéből néhányat az I. kerületi Önkormányzat már felújított. Ezek általában jó állapotban vannak, de szinte egyikben sincs világítás, vagy az nem üzemképes. A többi kis barlangból igen sok csak a lakóházakból közelíthető meg, és így állapotuk nem kielégítően ismert. A megközelíthetők közül sok nem kiépített. Vannak olyanok is, amelyeket már betömedékeltek.

A nem barlangként nyilvántartott üregeknek a tulajdonviszonyok tisztázatlansága miatt kezelője nincs, ezért nem rendezett ezen üregek szisztematikus számbavétele, állaguk rögzítése, valamint nem rendezett a karbantartásuk és az üzemeltetésük sem. A jelenlegi gyakorlat szerint a velük kapcsolatos beavatkozások napjainkban veszélyelhárításra, problémakezelésre szorítkoznak, és ez állaguk leromlását eredményezheti. Álláspontom szerint meg kellene teremteni a pénzügyi fedezetét a különálló üregek naprakész nyilvántartásának és állapotfelvételének, amit egy tervszerű karbantartási program megfogalmazása kellene, hogy kövessen. A régi eltömedékelések tömörségét is célszerű lenne ellenőrizni.

Amennyiben egy üreget jelentős részének bizonyíthatóan természetes eredete miatt (ez a főte szemrevételezéssel történő vizsgálata alapján történhet meg) barlangnak nyilvánítanak, akkor az állami tulajdont képez, aminek vagyonkezelője napjainkban a Duna-IPoly Nemzeti Park Igazgatóság. Nagyobb beruházást azonban csak célzott állami támogatás esetén tud elvégezni a nemzeti park, saját pénzeszközei nincsenek erre a célra. Ha csak elhanyagolható mértékben bizonyul természetes eredetűnek az üreg (mint a Bécsi kapu tér alatti rendszer) akkor az pincének minősül. Ebben az esetben is tisztázatlan azonban, hogy ki a felelős az állapotáért?!

A vári pincerendszer hármastagozódású: a lakóházakhoz kapcsolódó épített pincék alatt félig mesterséges, félig természetes kialakulású üregeket találunk. Ezekből vezetnek a lejáratok a - sokszor eltömedékelt, ma már részben ismeretlen állapotú - természetes barlangokba. Ez utóbbiakat a régi kor emberei lemélyítették, de megerősítésre, mennyezet alátámasztásra csak kevés helyen volt szükség. A háromszintes pincerendszer 2-12 méter mélységig terjed. Oldalfalán a Vár-hegy teljes geológiája megfigyelhető.

A régi nevén Alagúti-óvóhely állagmegóvásáról és fenntartásáról a kezelője gondoskodik. Az Alagúti-óvóhely minősítését tudomásunk szerint már feloldották, és több alkalommal (szűk körben) meghírdették hasznosításra, de sikertelenül.

Az MTA épülettömb alatti terület (a 208-as barlangterem és a Kapisztrán tér között) ma már teljesen elhagyott. A valaha titkos besorolású objektum állapota változó, de rossz állagú részek is találhatóak itt. Téglafalazata általában megfelelő állapotban van, a vasszerelvények használhatatlanok, rozsdásodnak. A falakon, és egyéb tartószerkezeti részekben komoly károsodások jelentek meg. Egy részén szennyezett víz áll. Az Országház utca alatti egyik járatban (amely már mesterséges eredetű), a 208-as barlangterem előtt időszakosan, de az esetek döntő

többségében derékig érő víz áll, mivel karbantartás hiánya miatt nem működik a kilencvenes években ide telepített szivattyútelep, mely a víz eltávolítására szolgált. 2011. őszén ezt a vízelöntést kiszivattyúzták. Az ettől a ponttól északra található, még több száz méter hosszan, a Kapisztrán téri kijáratig vezető járatok már teljesen mesterségesek, leburkoltak, egy négyzetméternyi oldásos mennyezet sem látható bennük. Nem is képezik a jelen projekt tárgyát.

Megbízásunk keretében a Nagy-labirintus Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság által 2008-ban kezelésbe átvett barlangszakaszon helyszíni bejárásunk alapján 55 darab egyértelműen azonosítható kürtőt/kutat, 10 darab már be nem azonosítható, de a régi terveken látható kürtőt/kutat, 13 darab ma is látható (járható) vári ház pincéjébe felvezető lépcsőt és 24 darab ma már nem látható, de kétségtelenül létező lépcsőt azonosítottam.

Ma már az egész vár alatti barlangrendszerben mindössze csak kb. 20, vizet tartalmazó kút található, mely csupán töredéke a régi leírásokban említetteknek.

Ma már sokkal szárazabb a teljes Vár-barlang, mint egy vagy több évszázada, hiszen ma már nincsenek sem állandó, sem pedig időszakos jelleggel tavak a barlangtermekben. Ezeket csak a régebbi leírásokból ismerjük. Részben azért is kevesebb a víz, mert a vári közművek ma már jobb állapotban vannak. A történelem során, és elsősorban a II. világháború előtt, alatt és után a barlangokat összeköttették egymással, és az egész Nagy-labirintust csatornázták, tehát mint egy hatalmas dréncső működik a Vár-barlang, ami elvezeti a vizeket a közcsatornákba. A vizes közművek meghibásodásaiból eredő vízbeszivárgásokat jelentősen csökkentené, ha a vezetékeket közmű alagútban vennék, de ennek jelentős anyagi kihatása miatt erről egyelőre nincs szó.

4.8. Összefoglalás

A Budai Vár-barlang elhelyezkedése a világon egyedülálló: egy ország fővárosának - egy világvárosnak - a kellős közepén, a város történelmi magja alatt található. Megközelítése könnyű mind a történelmi városrészből, mind a főváros egyéb területeiről. A látogatásuk, termeik bejárása nem igényel nagy fizikai megerőltetést, akár utcai ruhában, cipőben is megtekinthetők. A hazánkban ismert idegenforgalmi barlangok (kivéve a rózsadombi, az ittenitől eltérő kőzetben kialakult Pál-völgyi-barlangot és Szemlő-hegyi-barlangot) csaknem mind más jellegűek (főleg cseppkőbarlangok). A természetföldrajzi képződmények mellett ezek a helyek fontos történelmi emlékeket is rejtenek magukban. A barlangok történetük során fontos szerepet játszottak Buda életében. A középkortól kezdve századunk közepéig a Budai várhoz szorosan kapcsolódó események történtek bennük. Rengeteg monda, történet, leírás foglalkozik az itt lezajlott eseményekkel.

Jelen projekt megvalósulása hosszú időre statikailag biztonságossá teszi a járatokat, de a mesterséges üregekben, különálló kis barlangokban pontos kataszterizálásra, állapotfelmérésre, sok esetben beavatkozásra van még szükség. Az ehhez szükséges megfelelő és tartós pénzeszközök előteremtése, a zavaros tulajdonviszonyok tisztázása még a jövő feladata.

A barlangrendszer folyamatos használata, bejárása, ellenőrzése mindenképpen elősegíti a rendszer állagának megővését. A barlangok, mélypincék használat nélkül - mint bármely építmény - romlásnak indulnak, és a felmerült állagromlás kijavítása sokkal nagyobb energiát és anyagi ráfordítást igényel, mintha a folyamatos használat, felügyelet során a felmerült problémák megoldására azonnali intézkedés történik.

4.9. Irodalom

Bene, Z. - Kovács, L.-né - Mednyánszky, M. (1998): város a vár alatt. A budavári barlangrendszer története.- I. Ker. Polgármesteri Hivatal kiadványa, 155 p.

- Debreceni Búvárklub (1994): Összefoglaló jelentés a Budai várbarlang 1993. máj. 29. - 1994. jan. 28. között vizsgált és tisztított kútjainak hidrogeológiai megfigyeléseiről.- Kézirat, Budapest
- Dulácska E. (2010): Maguk alatt ásták (a Budai várhegy platójának süllyedése).- Mérnök Újság, 2010/9. 24-25
- Evlia Cselebi (1904): Evlia Cselebi török világutazó magyarországi utazásai 1660-1664.- MTA, Budapest. 234-257
- Hajnal G. (2003): A Budai várhegy hidrogeológiája.- Akadémiai Kiadó Budapest, 128 p.
- Kadić O. (1933): Beszámoló a várbeli pincebarlangok kutatásáról.- Barlangvilág, 3 (1), 14-20.
- Kadić, O. (1934): A budavári pincebarlangok jelentősége. (5 képpel). - A Természet, 30. évf. 220-223.
- Kadić, O. (1942): A budavári barlangpincék, a várhegyi barlang és a barlangtani gyűjtemény ismertetése.- Barlangvilág 12, 49-75.
- N. Kósa J. - Szablyár P. (2002): Föld alatti Buda.- Budapest Főváros Önkormányzat Főpolgármesteri Hivatala kiadásában, Budapest, 25-34
- Schafarzik, F. (1882): A Budai várhegyben talált pisolith-telepről.- Földtani Értesítő, 99-102.
- Szabó B. (2006): Sziklakórház a vár alatt I. - Mélyépítés, 2006. október-december, 14-19
- Szabó B. (2007): Sziklakórház a vár alatt II.- Mélyépítés, 2007. január-március, 6-9
- Szabó B. (2007): A budavári Uri utca 72. alatti óvóhely története.- Mélyépítés, 2007. április-Június, 6-13
- Szabó B. (2011): A Budai várhegyi Alagút története I. rész.- Építési Megoldások, 2011/3. 38-45.
- Szontagh, T. (1908): A Budai várhegyi Alagút hidrogeológiai viszonyai.- Jelentés a várhegyi Alagút vizesedésének okairól. Bp., p. 23.
- Szontagh, T. et al (1909): A Budai várhegyi Alagút vízmentesítése és gyökeres helyreállítása (második jelentés).- Kézirat, Budapest, p. 7.
- Zolnay, L. (1982): Az elátkozott Buda, Buda aranykora.- Magvető Kiadó, Budapest, p. 686.

5. A Budai Vár-barlangot ábrázoló térképek, felmérések összevetése a 2010-2011-es lézerszkenneres felméréssel. Eltérések és azok okai

5.1. Előzmények

Ma már kinyomozhatatlan, hogy a budai Vár-barlang melyik termét, és mikor fedezték fel először. Bizonyos, hogy a több tucat részletben megtalált, később mesterséges tárokkal összekötött, 3300 méteres rendszernek először csak kis, különálló részletei kerültek elő, vélhetőleg kútásás közben, valamikor a középkorban, valószínűleg még a török hódoltság előtt. (részletesen lásd a történeti fejezetben). A XVI. században már 285 kutat tartottak itt nyilván (összesen 300 ház volt a várban akkoriban). A szőlőkultúra, a borkészítés elterjedésével egyre nagyobb szükség lett a pincékre, így a kútásás közben előkerült barlangtermekre is. 1536-ban a volt esztergomi érsek már azt írta, hogy „A Vár-hegy belseje a számtalan borospince miatt valósággal üreges”. A török időkben jégveremnek, árutároló pincének használták ezeket. A használaton kívülieket egyszerűen eltömték, gyakran szeméttel töltötték fel.

Ekkoriban nyilván nem volt szükség barlangtérképre, hiszen az egy-egy terem tökéletesen áttekinthető volt. A térkép szükségessége akkor került előtérbe, amikor a mai Mátyás-templom (a budavári Nagyboldogasszony-templom) átépítése megkezdődött. Ekkor ugyanis a munkások több, már régen elfeledett, szeméttel, iszappal feltöltött pincére és barlangüregre bukkantak, amik veszélyesek lehettek az építkezés számára. (Még 2010-ben is került elő a területen, közvetlenül a Mátyás-templom főbejárata előtt egy elfeledett, félig feltöltött barlang, amiben a török időkből származó használati tárgyakat, mázas gyertyatartókat is találtak!).

Ezért székesfővárosi mérnöki hivatal 1882-ben elrendelte a Vár-hegy üregeinek felmérését. A munkával Schubert Ignác mérnököt bízta meg. A sajtó és a megriadt közvélemény nyomásának hatására, a vári lakosok megnyugtatósára, a hatóság elrendelte az üregek eltömedékelését.

Ez az első felmérés 1882 és 1886 között készült el, és mintegy 120 „sziklapincét” lajstromozott. Az 1:250 méretarányban készült térképre felvezették a talált üregek alaprajzát és a különböző műtárgyakat: szellőző aknákat és kutakat is. Feltüntettek rajta geológiai objektumokat is.

Erről a kéziratos térképről egy eredeti színezésű másolat rejtőzik a Levéltárban, de jelenleg nem kézbevehető. Szerencsére 1994-ben készült róla egy fekete-fehér másolat, amit munkánkhoz sikerült megszerezni.

A későbbiekben, még évtizedekig visszanyúltak Schubert térképéhez: 1908-ban, amikor a fél évszázados Alagút vizesedése már tűrhetetlen volt, a Közmunkák Tanácsa elrendelte egy víztelenítő táro kihajtását. Ehhez a munkálathoz kapcsolódva Szontagh Tamás bizottsága publikálta ennek a régi kéziratos térképnek az alapján kb. 60, akkorra már jelentős részben feltöltött különálló sziklapince térképét.

A következő ismert térkép az un. „Tanácsi térkép”, amely 1927-ben készült, készítője ismeretlen. Ez is Schubert felmérésén alapul, pontosabban az az alapján készült Szontagh-féle térképen.

A II. világháború után 1951-ben és 1960-ban is felmérték az akkorra már nagymértékben átalakított, „megnövekedett” barlangot. Ezek a térképek (bár elég rossz állapotban) már fennmaradtak, akárcsak az 1984-es, un. FÖMTERV-térkép.

Ránézésre is látszik, hogy a térképek egyes részletei nem hozhatók fedésbe egymással, kisebb-nagyobb pontatlanságokkal terheltek. Egyes járatrészeket időközben elfalaztak,

feltöltöttek (ilyenre 2011-ben is volt példa a Szentháromság téri barlangbejárat közelében. 2009-ben, amikor a Mátyás-templom harangjainak felújításához óriás darunak kellett a helyszínre érkeznie, szükségessé vált a Tárnok utca - Szentháromság téri sarka alatt egy konzolosan lógó kötömb kibiztosítása. A megerősítési munkálatok közben egy újabb, omladékkal részben kitöltött termecske került elő. Ezeket töltötték fel). A polgári védelmi térképek (meglehetősen logikátlan) teremszámozását használjuk ma is. Így kiderül, hogy több, fél évszázada még létező barlangtermet időközben teljesen elfalaztak (pl. a 27-es és a 35-ös számút).

A régi térképek tehát nem elégítették ki a mai igényeket. Ezért a Vár-barlang statikai megerősítését célul kitűző Új Magyarország Fejlesztési Terv Közép-magyarországi Operatív Program, KMOP-3.2.1/A-09-2009-0004 projekt keretében 2010-2011-ben a BURKEN Kft-vel elkészítették a ma meglévő járatrendszer 3D-s lézerszkennelési felmérését.

A mi feladatunk volt, hogy a teljesen pontos felmérés alapján papíralapú áttekinthető térképet készítsünk, és ennek egyes szelvényeit összehasonlítsuk a korábban készült, eltérő módszerrel és változó színvonalon megvalósult, máig fennmaradt térképekkel, és mutassunk rá azok hibáira, ill. a hibák okaira.

A vizsgálat során a korábbi felmérések térképei tehát összevetésre kerülnek a Burken Kft. által, 2010-ben készült, nagy pontosságú lézerszkennelési felmérés eredményeivel. A felmérés az alábbi területekre terjedt ki: a Bécsi kapu tér alatti barlangrendszer, a Táncsics Mihály utca két kiterjedt barlangpincéje, valamint a Nagy-labirintus Országház utca 9. szám alatti termétől (208) a Labirintus Kft. által üzemeltetett részig (ez utóbbi már nem szerepel benne). Az összehasonlító elemzés a geometriai és tartalmi különbségek feltárására és azok okainak megállapítására terjed ki.

A geometriai szempontú vizsgálat során elsősorban olyan különbségek felkutatása volt a cél. A hibák az adott korban alkalmazott, de a speciális körülményekhez igazított módszerekkel készült (speleometriai) felmérések differenciáiból (véletlen hiba), valamint az emberi tényező okozta eltérésekből (durva hiba) fakadnak. A tartalmi vizsgálat pedig az ábrázolt objektumok meglétének, illetve egyes térképlapokon való hiányának, valamint az üregek, barlangrendszerek térképen leolvasható alakja, minőségi változásának felkutatására terjed ki.

Sajnos a korábbi felmérések mérési adatai nem ismertek, így az összehasonlító elemzés az ezen felmérésekből levezetett térképekre szorítkozik. A térképek viszont csak alaprajzosan ábrázolják a barlangrendszereket és üregeket, ezért az elemzéshez elegendő volt a referenciaként szolgáló 2010-es új felmérés adataiból levezetett, az egyes barlangokra vonatkozó, 2 dimenziós, alaprajzos, digitális térkép. A felmért barlangokról készült térképeit a Burken Kft. a vizsgálat elvégzéséhez digitálisan a rendelkezésünkre bocsátotta. A továbbiakban ezen alaptérképek képezik az összehasonlító elemzések alapját, azaz a referencia barlangtérképeket.

A régi felmérések térképeit a Vidékfejlesztési Minisztérium Barlangtani- és Földtani Osztályának barlangnyilvántartási rendszere, valamint Zádor Judit és Szabó Balázs kutató- és gyűjtőmunkájának eredményeként előkerült térképi anyagok szolgáltatták. Ezen térképek szinte már mind digitalizáltak, azaz az eredeti papír alapú térkép szkennelt, raszteres formátumaként álltak rendelkezésünkre.

A referencia térképpel való összevetéshez a raszteres térképi állományokat georeferálni kellett, azaz ezen térképállományok raszteres képpontjai georeferenciával, vetületi koordinátával lettek ellátva. Az eljárás következményeként létrejövő georeferált állományok barlangrajzolatai egy bizonyos pontossággal illeszkednek a referencia barlangtérképhez, így lehetővé téve a geometriai és tartalmi különbségek felkutatását és vizsgálatát.

Az egyes térképszelvények georeferálásának (illesztésének) pontosságáról, valamint ezen szelvények összehasonlító elemzéseinek összefoglaló eredményeiről áttekintő térkép is készült.

5.2. A felhasznált Vár-barlang térképek

A 2010-2011-es felmérés referencia térképe az alábbi térképekkel került összevetésre:

A rövidített térképelnevezések a későbbi azonosítás megkönnyítése céljából születtek.

- ▲ *Schubert (1885)*: Az első ismert barlangfelmérést Schubert Ignác végezte az 1880-as évek első felében. A felmérésről 1885-ben készült egy áttekintő „vázrajz”, mely az 1882 és 1884 között felvett sziklapincék elhelyezkedését mutatja be. Sajnos csak ez az egyetlen térkép található meg, mely a felmérés eredményét összefoglalóan bemutatja, így e térkép képezi a Schubert-féle felmérés tárgyát.

Az eredeti térkép ugyan színes, de az elemzéshez sajnos csak egy fekete-fehér másolat állt rendelkezésre. A „vázrajz” becsült méretaránya 1:1440. Érdekes a térkép tájolása is. Feltételezhetően az eredetileg használt Dél-Nyugati tájékoztató koordináta rendszert (+X tengely délre, a +Y tengely nyugatra mutat) körülbelül -50 fokkal elforgatták, hogy a lapon hosszanti irányban elférjen az ábrázolni kívánt terület.

A térkép a tartalmi és a jelentős méretarány különbségek miatt geometriai összevetésre nemigen alkalmas. A tartalmi vizsgálat is csak korlátozottan végezhető el, mert a barlangüregek ábrázolása kissé hiányos és vázlatos.

- ▲ *Szontagh 12-es szelvénye (1908)*: Schubert felmérését Szontagh Tamás is felhasználta az Alagút víztelenítési munkálatainak segítésére. Azt nem tudni, hogy a korábbi felmérést egy az egyben átvette, vagy valamelyest átdolgozta, illetve kiegészítette volna. Annyi bizonyos – egy 1:2000-es méretarányú áttekintő térkép alapján – hogy nagyszabású munkájához a várnegyedet 22 részletes térképszelvényre osztotta. Az áttekintő térkép az Alagút és annak környezetét, illetve az ott elhelyezkedő várbéli üregek egy részét ábrázolja. A szelvények közül csak a 12-es számú került elő ezidáig. A szelvény egy 3 hektárnyi területet fed le, bemutatván a Szentháromság utca alatti, illetve annak környezetében elhelyezkedő pincéket, barlangokat. A jobb alsó sarkában lévő pecsét arról tanúskodik, hogy 1938 környékén a Budapesti Légoltalmi Műszaki Hivatalnak a tulajdonában volt, feltételezhetően a többi szelvénnel együtt. A méretarány hibásan van feltüntetve, azaz nem 1:720, hanem körülbelül 1:250 mérték határozható meg.
- ▲ *Tanácsi (1927)*: Ez a térkép a felszín alatti vízáramlás irányait és azok mérési pontjait mutatja be. Az alapját a „Székesfővárosi Tanács III. ügyosztálya által 1927. június hóban kiadott térképe” képezi. Feltételezhető, hogy a tanácsi alaptérkép a Szontagh szelvények egy újabb reprodukciója. A térkép 1:1440-es méretarányban mutatja be az akkor ismert (Schubert által felmért) várnegyed alatti pincebarlangokat. Tulajdonképpen ez a térkép nyújtja a legteljesebb áttekintést az átépítések előtti időkből (bár a barlangüregek ábrázolása kissé vázlatos).
- ▲ *Polgári védelmi I. (1951)*: A II. világháború utáni időszak első előkerült térképe 1951-ből származik. Erre a térképre rányomták, hogy „Titkos”. Feltételezhetően a polgári védelmi szervek rendelték meg a várnegyed barlangjainak újbóli felmérését. Ez annál is inkább fontos lehetett, mert ez a térkép mutatja be először a nagy átépítések,

összeköttetések utáni állapotokat. Tulajdonképpen egy megvalósulási térképként is felfogható. Méretaránya 1:720. Sajnos a térkép sok helyen rosszul olvasható, pedig rengeteg információt tartalmazna a felmérésről. Ilyen például a sokszögvonal hálózat és azok pontjai. A térkép szélén táblázat mutatja az egyes pontok tengerszint feletti magassági adatait. Sajnos az XY vetületi koordinátákat nem. A másik probléma a fentebb említett olvashatóság, mert e pontok számai sok helyen nem kivehetőek, illetve az elmosódottság miatt a tartalmi összehasonlítás is csak részben végezhető el.

- ▲ *Polgári védelmi II. (1960)*: Talán kijelenthető, hogy a Nagy-labirintus eddigi legrészletesebb és talán legpontosabb felmérésének térképe, mely az idő során fennmaradt. A térkép hat szelvényből rakódik össze. Az egyes szelvények illesztő vonalak mentén illeszthetők egymáshoz. Csak a barlangot ábrázolja, a felszínről nem tartalmaz információt. Néhány helyen a közterület nevek fel vannak tüntetve, de minden felszíni síkrajzi elem nélkülözve van. Valószínűleg ezt is a polgári védelmi szervek rendelték és titkosították. Nagy méretarányú térkép, körülbelül 1:380. A térkép segítségével az egyes objektumok (pl.: kutak), illetve feltöltött, leválasztott barlangtermek nagyon jól felkutathatóak. Ezen tulajdonságai által került be az összehasonlítandó térképek soraiba, valamint az egyéb kutatások terén alapként szolgálhat.
- ▲ *FÖMTERV 1984*: Az 1980-as évek elején a várnegyed területén, sok helyen útbeszakadások, berogyások keletkeztek, melynek következtében a Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat részletes tanulmányt készített a területről, illetve az itt elhelyezkedő barlangpincékről. Ennek következményeként készült 4 „rajzmelléklet”. Az egész várnegyedet 2 szelvényre bontva ábrázolja, két tematikában. Mivel az 1. és 2. számú rajzmellékleten elsősorban a közmű vezetékek elhelyezkedését mutatja, illetve csak a 3. és a 4. számú rajzmellékleten kerül előtérbe a barlang ábrázolása, ezért csak ez utóbbi kettő képezte a vizsgálat tárgyát. A vizsgált térképek elég részletesek, jelölik a barlangfal erősítéseket, kutakat, szellőzőket, valamint a teremszámozásokat. Néhány helyen megjegyzéseket is találunk az egyes termek állagára vonatkozóan.
- ▲ *Bécsi kapu tér (1990)*: Ez az egyetlen olyan térkép, ami a Bécsi kapu tér alatti üregrendszert a legnagyobb részletességgel ábrázolja. Sajnos se dátum, se más, a térképre vonatkozó információ (pl. méretarány) nem található. Feltételezhető, hogy a közelmúltban készülhetett ('90-es évek).

A térképre egyéb, a barlang állagára vonatkozó információ is felkerült. Bár koordináták nem találhatók a térképen, mégis az egyes helyeken a föte és a talpazat abszolút magassága megírásra került. Továbbá teremszámozásokat is felfedezhetünk. Jó alapot nyújt a tartalmi összevetésre.

5.3. A térképek geometriai vizsgálata

Kezdetben a szkennelt, raszteres térképek képpontjainak csak a „lapra” vonatkozó síkkoordináta rendszerben értelmezett, úgynevezett pixelkoordinátái vannak. Általában a bal felső pixel az origó (0,0). Ahogy már említettük, a barlangtérképek geometriai vizsgálatához a szkennelt, raszteres térképállományokat a referencia barlangtérkép vetületi rendszerébe (EOV) kellett illeszteni, georeferálni. Ez azt jelenti, hogy a „térképlap” koordináta rendszere – különböző transzformációs eljárások következtében – beforgatásra kerül a kívánt vetület koordináta rendszerébe, azaz a pixelkoordinátákhoz vetületi-koordináták rendelődnek. A

művelet elvégzéséhez illesztőpontokat használunk, melyeknek megadjuk a pixelkoordinátáit, valamint vetületi-koordinátáit is. Ezen illesztőpontok segítségével kerül illesztésre a szkennelt térkép. Sajnos a vizsgált térképeken nem találhatók se vetületi-, se pedig földrajzi-koordináta értékek, valamint jól beazonosítható alappontok, ezért az illesztőpontok helyét egyéb síkrajzi elemek jelölik, melyek szinte kivétel nélkül jól azonosítható épületsarkok. A kiválasztott helyek koordinátáit az 1:500-as méretarányú, digitális alaptérképről leolvasható koordináta értékek adták.

Mivel a térképek relatíve kis területet fednek le, azaz a vetületi torzulások elhanyagolhatóak, ezért a hordozó papír esetleges alakváltozásai, valamint a nem megfelelő szkennelési eljárás okozta torzulások azok, amikkel az illesztés során számolni kell. Olyan transzformációs eljárást kellett alkalmazni, ami a térképlap megfelelő vetületbe való eltolásán és forgatásán kívül az előbb említett torzulásokat is megszünteti, úgy, hogy a barlangrajz azon hibái, amik a barlang felmérésekor, valamint papírra való szerkesztésekor keletkeztek, ne tűnjenek el. Mindezeknek a lineáris polinomiális illesztés teljesen elegendő. Megjegyzendő, hogy a polinomiális illesztés másod- illetve harmadrendű változata ugyan jobb illeszkedést tesz lehetővé, de a vizsgálat szempontjából fontos mérési és rajzadási hibákat torzítanak.

Sajnos az egyes térképeken a síkrajzi elemek pontossága nem kielégítő. Ami feltételezhetően inkább az elrajzolásból, illetve a túlzott generalizálásból származik, mintsem a felmérésekor keletkező hibákból. Persze ez utóbbiak sem zárhatóak ki. Mindezt azért fontos kiemelni, mert a barlangrajzok vizsgálatokhoz megállapításra került torzulások okozója egyes esetekben a felszínrajz pontatlansága is lehet. Bár úgy gondoljuk, hogy a georeferálás során bemért illesztőpontok elhelyezkedése, olyan illeszkedést eredményezett, ami a felszínrajz egy-egy szegmensére jutó jelentős elcsavarodásait kellően kiegyenlíti. Ennek megfelelően az ábrázolt barlangok felmérési és elrajzadási hibáit leszámítva jól illeszkednek a referencia barlangtérképhez.

A georeferálás pontosságát jól mutatja az egyes illesztőpontokon mért eltérések mértéke. Ezen eltéréseket a pontok által jelölt objektumok (pl. épületsarkok) a georeferált és a referencia térképi helyének koordinátaérték különbségei képezik. Az illesztőpontokon mért eltérések szemléltetését melléktérképek segítik.

Az ábrázolt barlang geometriai hibáit a barlang felmérésekor vezetett sokszögvonalon keletkezett mérési hibák képezik, melyek az egyes sokszögoldalak irányának vagy hosszának hibás meghatározásából erednek. Egyetlen ponton mért hibás irány érték, vagy egy távolság pontatlan meghatározása hosszú barlangszakaszok elcsavarodását okozhatják a hibaterjedés törvényeinek megfelelően. Ha a barlangban vezetett sokszögvonala a megfelelő helyeken csatlakozik, a feltételezhetően pontos, felszíni alapponthálózathoz, és a kiegyenlítő számítások is helyesek, akkor az előbb említett mérési hibák kiegyenlítődnének.

Természetesen a mérésekből nem zárható ki az emberi tényezők sem, amelyek többnyire figyelmetlenségből, hibás műszerleolvasásból, esetleg a környezetnek nem megfelelően megválasztott mérőeszköz alkalmazásából eredhet. Ezen durva hibák semmilyen számításal nem korrigálhatók.

A részletfelmérésből származó hibát szinte minden teremnél lehet találni. Az új felmérés egyik fő erőssége a részletpontok pontosságában és mennyiségében rejlik. Különösen ez utóbbi jelentős, hisz a barlang belső felületének minden négyzetcentimétere bemérésre került, több millió részletpont meghatározásával. Míg a korábbi hagyományos módszerekkel mért barlangok esetében egy-egy barlangterem maximum 10-20 részletponttal lett bemérve. A pontok közötti rész interpolálással, szemrevételezéssel került berajzolásra. Ezen technikai különbségek kisebb-nagyobb eltéréseket okozhatnak az egyes barlangterem ábrázolt alakjában.

5.3.1. A Schubert-féle felmérés 1885-ös áttekintő térképe (1. sz. térképmelléklet)

A felszíni objektumok jól azonosíthatóak, mely megkönnyíti a georeferáláshoz használt illesztőpontok bemérését. A térkép barlangrajza viszont jelentős tartalmi különbségeket mutat a referencia barlangtérképhez képest, mely a geometriai hibák felkutatását nem teszi lehetővé.

5.3.1.1. A térkép georeferálása

A térkép georeferálásához 16 illesztőpont került felhasználásra. Az illesztőpontokon mért legnagyobb eltérés 2 m, míg az átlagos hiba 130 cm-nek adódott. Ezen értékek elfogadhatóaknak mondható. A legnagyobb eltérések a Szentháromság utca körül találhatók, itt mérhető a 2 méteres eltérés is. Sajnos a vizsgálat szempontjából ez a terület a legfontosabb, mivel csak itt tartalmaz barlangpincéket, melyek a referenciával is összevethetőek. Viszont a térkép jelentős részein a felszíni objektumok jól illeszkednek, ezért nem volna indokolt csak a vizsgált rész pontos illesztése.

5.3.2. Szontagh 12-es szelvénye (2. sz. térképmelléklet)

A térkép kis lefedettsége miatt, csak a Szentháromság utca alatti barlangpincékre terjed ki a vizsgálat. Nagy méretaránya viszont jó összevetést tesz lehetővé, ami a kornak megfelelő állapotok miatt elsősorban tartalmi vonatkozású. A geometriai hibák tekintetében olyan elemek vizsgálata az ésszerű, melyek már akkor is azon a helyen kellett, hogy legyenek, mint ma. Ilyenek az egyes lépcsőfeljárók, kutak (kürtők), illetve egy-egy jellegzetes oszlop.

5.3.2.1 A térkép georeferálása

A térkép georeferálásához 12 illesztőpont szükségeltetett. Az átlagos 63 cm, míg a legnagyobb hiba 88 cm lett. Ezek az értékek a méretarányt (1:380) is figyelembe véve elég magasaknak mondhatók. Az illesztőpontok elsősorban kutak (kürtők) helyét jelölik, mint jellegzetes, jól azonosítható objektumok. Ugyan a térkép felszíni síkrajzi elemeket is tartalmaz, mégis ilyen kis területen, ilyen nagy méretarányban indokoltabbnak láttam a barlang egyes elemeihez való illesztést. Tulajdonképpen az illesztésül szolgáló barlangi objektumok egyértelműbb azonosítást tesznek lehetővé, valamint a térkép témáját tekintve, feltételezhető, hogy a barlangok pontosabb és részletesebb kidolgozásban részesültek, mint a felszíni elemek.

5.3.2.2. Az ábrázolt barlang geometriai hibái

Tulajdonképpen az illesztőpontoknál keletkező eltérések tökéletesen mutatják a barlang felmérésének pontosságát. Bár elszórtan, de több helyen is mérhetőek az 50 cm-t meghaladó eltérések. Ezeket a mérés vagy a lapra való felszerkesztés pontatlansága okozhatja.

5.3.3. Az 1927-es tanácsi térkép (3. sz. térképmelléklet)

Mivel a térkép a nagy átépítések, teremösszekötések előtti állapotokat mutatja, valamint relatív kis méretarányú, ezért elsősorban tartalmi összevetésre alkalmas, illetve olyan formai különbségeket mutatna, hogy a geodéziai vizsgálat csak a nagyobb eltérések kiszűrését tenné lehetővé. Mivel a termek különállóak, így csak az elhelyezkedésükben lehetséges hibát találni.

Kiemelendő, hogy ez az egyetlen térkép, melyen mind a három újonnan felmért barlang (Bécsi-kapu, Táncsics utca alatti üregek, valamint a Nagy-labirintus) együttesen, a korabeli formájában megtalálható a térképen.

5.3.3.1. A térkép georeferálása

A térkép georeferálásához 32 illesztőpont került bemérésre. A pontokon 224 cm átlagos hiba mutatkozik. A nagyobb eltérések az ábrázolt terület délkeleti felén találhatók. Itt mérhető a legnagyobb eltérés is, mely az illesztőpontok esetében 452 cm maximális hibát jelent. Ezen értékek ebben a méretarányban is már jelentősnek mondhatók.

A felszíni elemek illeszkedésének nagy értékű hibái ellenére, a barlangok jól illeszkednek a referencia barlang megfelelő termeihez. Ez a felszíni hibák jó eloszlásáról tanúskodik. Ha eltérés mutatkozik is, az a méretarányra illetve a kissé vázlatos ábrázolásra fogható.

5.3.4. Az 1951-es polgári védelmi térkép (4. sz. térképmelléklet)

5.3.4.1 A térkép georeferálása

Ez az egyetlen térkép, ami tartalmaz alappontokat, mérési vonalakat, sokszögpontokat, mind felszíni, mind barlangi szinten. Viszont a térkép rossz minősége miatt sok helyen nehezen vagy egyáltalán nem olvashatók. Ha viszont néhány pontnak olvasható is a száma, sajnos koordinátáik nem ismertek. Néhány azonosítható a referenciaként szolgáló digitális alaptérképről, de sok közülük jelentős, 1 méternél nagyobb eltolódásban van. Így ezen pontokat nem használtuk a térkép georeferálása során, azaz maradtak a jól azonosítható épületsarkok.

A 11 bemért pont átlagos hibája 68 cm, míg a legnagyobb eltérés 102 cm volt. Ezen értékek a méretarányhoz képest mérsékelten nagynak mondhatók.

5.3.4.2 Az ábrázolt barlang geometriai hibái

Bár a térképlap relatíve jól illeszkedik a felszínrajzi referenciához, a barlang ábrázolásában jelentős eltéréseket lehet felfedezni.

A térképen megfigyelhető mérési sokszögvonalakon jól látszik, hogy ahol lehetett a belső, barlangban vezetett sokszögvonal csatlakozott a felszíni hálózathoz. Ilyen csatlakozások vannak az Országház utca néhány pincéjének bejáratánál, a Lovas utca felőli bejáratnál, valamint az északi és déli futárfolyosók végződésénél. Érdekes, hogy a nyugati fekvésű csatlakozási pontoknál a barlang tökéletes illeszkedésű, míg a keleti felére esők jelentős, több méteres elcsúszásban vannak. Mivel a felszínrajz ez utóbbi helyeken relatíve jól illeszkedik, valószínűsíthető, hogy a hiba forrása nem a felszíni hálózathoz ered. Ebből viszont az következik, hogy a barlangban vezetett sokszögvonal kiegyenlítési számításai nem voltak megfelelőek, azaz a hibák eloszlása nem optimális az ábrázolt mérési vonalakhoz képest. Sajnos a sokszögvonal mérési jegyzőkönyve, illetve egyéb a mérésre vonatkozó dokumentum sem található, így a hiba pontos oka nem felderíthető.

Az első látványos iránymérési hiba a 37-es számozású folyosó irányának meghatározásakor keletkezett. Az eltérés értéke több mint 7°. Ennek köszönhetően a „nagykör” keleti fele, valamint a déli futárfolyosó északi irányú 4-5 méteres eltolódásban van. A nyugati félen is van némi eltolódás, mértéke 1 méter körüli. Sajnos (a fentebb említett okok miatt is) a kiegyenlítési számításban nem bízhatunk, így az eltérések forrása nem állapítható meg, még csak kis bizonyossággal sem.

Másik jelentős hiba, mely szintén északi irányú eltérést mutat, a 206-os és 167-es terem között mérhető, ide sorolható az északi futárfolyosó eltérése is. Hogy pontosan melyik irányból keletkezett a hiba, az sajnos nem állapítható meg. Lehet a 168-as terem (folyosó) hosszának elmérése, de akár a 205 és 206-os terem közötti folyosó irányának és hosszának elmérése is. Az viszont érdekes, hogy bárhol is származzon a hiba, a két végponton (206 és 167) valamilyen okból kiegyenlítődnek. Mindez lehet a véletlen műve is, de itt is érvényesülni látszik a hibás kiegyenlítési eljárás.

Egy harmadik geometriai elcsavarodás is látható, mely csak kisebb területet befolyásol. Az elcsavarodás kezdete a 161-es és 7-es terem közötti folyosó közel 8°-os irányhibájától számítható, egészen a 10-es terem „nagykörbe” való becsatlakozásáig. Az érintett termeket helyenként több mint 4 méterrel eltolta.

5.3.5. Az 1960-as polgári védelmi térkép (5. és 6. sz. térképmelléklet)

Bár a térkép eredetileg 6 részből áll, a digitalizálás, azaz a szkennelés mégis két részben történt. Az A3-as és B3-as külön (továbbiakban „a”), valamint az A1-2 és B1-2 szelvények (továbbiakban „b”) is külön összeillesztve lettek digitalizálva. Ennek következtében az „a” és „b” térkép csatlakozásánál, a „b” térképen a barlang 8-as és 9-es termei torzultak a szkennelés során.

Ezen térképek a tartalmi összehasonlításban nyújtanak kiemelkedő segítséget. A térképlap sajnos nem tartalmaz semmilyen felszíni objektumot, ezért az illesztése sem volt megoldható a korábbi térképeknel alkalmazott eljárásoknak megfelelően.

5.3.5.1 A térképlapok georeferálása

Az illesztőpontok jól azonosítható barlangi objektumokhoz (kiszögellések, kutak) rendelődtek. Az „a” térkép esetében 12 illesztőpont lett használva, melyek átlagos hibája 37 cm, míg a legnagyobb eltérés 79,5 cm-nek adódott. A „b” térképnél 13 pont segítségével történt az illesztés, 41 cm-es átlagos és 86 cm-es maximális hibával. Ezen értékek elég jónak értékelhetők, figyelembe véve az akkori mérési módszerek pontosságát.

5.3.5.2 Az ábrázolt barlang geometriai hibái

A barlang rajza az illesztési eljárásnak köszönhetően jól illeszkedik a referenciához. Viszont pont ezen okból a felfedezhető hibák torzultak, terjedésük nem megállapítható.

Az „a” térképen három kisebb sokszögvonallal elcsavarodást okozó hiba látható, melyek az illesztési módszernek köszönhetően látszólag nem terjedtek tovább. Ilyen hely a 172-ből a 173-ba vezető folyosó, a 168-as, valamint a 166-ból 165-be vezető folyosó irányhibája.

A „b” térképen a futárfolyosóban, a 145-ös és 37-es folyosóban láthatók eltérések. Ez utóbbi jelentősnek mondható 1 m-es eltolódást mutat. Érdekessége, hogy látszólag nem iránymérés okozta a hibát, mert a folyosó teljes hosszában párhuzamosan van eltolódva a referenciától, miközben a két végén a termék jó helyzetűeknek tűnnek. A 145-ös folyosó alaki különbséget mutat, mely egyértelműen megállapítható, hogy hibás mérés következménye.

A fentiekben felül olyan hibák is találhatóak a térképen, amelyek az egyes részletpont mérésekkor keletkeztek. Ezek egy-egy oszlop, támfal, kút vagy kürtő akár 1,5 m-es ábrázolási hibáját is okozta.

5.3.6. Az 1984-es FÖMTERV térképek (7. és 8. sz. térképmellékletek)

A térképlapokon ábrázolt barlangok közül csak a Nagy-labirintus barlangrendszere vethető össze a referencia térképek közül. A Bécsi kapu, valamint a Táncsics Mihály utca alatti részeket nem ábrázolja a térkép. A rendelkezésre álló négy (két pár) térképből a 3. és a 4. számú rajzmellékletek lettek georeferálva. Ezen térképlapokon a barlang rajza jobban látszódik.

A két térkép külön-külön került beillesztésre, mert a szelvények átfedésénél jelentős rajzi különbségek találhatók, amik az összeillesztésüket ellehetetlenítik.

Elmondható, hogy a barlangok rajza jól illeszkedik a referenciához. Ez annak a következménye is lehet, hogy a felszínrajz pont azokon a helyeken mutatja a legkisebb eltéréseket, ahol feltételezhetően a barlang felmérésekor alkalmazott sokszögvonallal a felszíni hálózathoz csatlakozik. Így feltételezhető, hogy a felszíni eltérések nincsenek hatással a

barlang térképi rajzára, azaz csak olyan hibák kerülnek, amelyek valószínűsíthetően a barlang felmérésekor, illetve térképre szerkesztésekor keletkeztek.

Mint majd a későbbi részletes vizsgálatból is kiderül, a Szentháromság utca alatti barlangszakasz elcsavarodása a referenciához viszonyítva, a két szelvényen ellentétes irányú hibát mutat. Ha a két térkép szerkesztésekor a nagyból a kicsi felé elvet alkalmazták, azaz először felvették a felszíni objektumokat, valamint a barlang bejáratokat (melyek a lenti sokszögvonal és a felszíni mérési hálózattal való kapcsolatot jelenti), és ezek után szerkesztették meg a barlangot, a kiegyenlített sokszögvonal folyamatos felvételével, akkor a két térkép felszínrajzában hatalmas elrajzolások vannak. De sokkal inkább feltételezhető az az eset, ami ugyanezen elvet követi, csak a barlangfelmérés után az Országház utca felől érkező sokszögvonalat nem vették bele a teljes barlang kiegyenlítő számításaiba. Tehát ahogy külön térképre is szerkesztették, külön is számoltak vele, így a barlangrendszer Országház utca alatti egybefüggő barlangszakaszai felméréstechnikai szempontból külön rendszert képeznek, valamint a csatlakozó rész „lebeg”, azaz szabad sokszögvonalvéget képez. Ha a barlangtérkép egy lapra készült volna, biztos fény derült volna a hibára, de így rejtve maradt.

5.3.6.1 A FŐMERV 3. számú rajzmellékletének georeferálása

Az illesztést igen nehéz volt elvégezni, mert a térképlapon elég sok és nagy mértékű a felszíni objektumok geometriai hibája. Úgy gondoljuk, hogy ezek elsősorban a vázlatos rajz pontatlanságából, elrajzolásából adódnak. Természetesen a mérési hibákból fakadó torzulás sem zárható ki. A rendelkezésre álló ismeretanyagból sajnos nem állapíthatóak meg a hibák valódi okai.

A georeferáláshoz 25 illesztőpont került bemérésre, melyből csak 13 pont volt, ami a transzformáció optimalizálásában részt vett.

A bekapcsolt illesztőpontok eltéréseinek maximális értéke meghaladja a 2 métert, és 1,44 m átlagos hiba határozható meg. A térkép méretarányát figyelembe véve rendkívül magas értékek, amelyek jelentősen korlátozzák a térkép használhatóságát.

A legnagyobb eltérések a Táncsics és Fortuna utca közötti tömbnél (~2-2,5m), a Szentháromság térnél (~2m), Úri utca - Lant utcai sarok környezetében (~2m), valamint a Szentháromság utca Nagy-labirintus feletti részén (~1,5) mérhetőek. A vizsgálandó barlangok környezetében, többségében átlag alatti az elcsúszás.

5.3.6.2 A FŐMERV 4. számú rajzmellékletének georeferálása

Ezen térképlap illesztése valamelyest jobban sikerült. A számadatok is ezt bizonyítják, hiszen az illesztőpontokon mért legnagyobb eltérés sem haladja meg a 2 métert, valamint az 1,27 m átlagos hiba is kisebb az előző térképlapon mérténél. De még ezen értékek is elég magasak.

A legnagyobb eltérést a Szentháromság utcai rész mutatja, ahol 4-5 méteres különbség is mérhető. A térkép többi részének illesztése elfogadhatónak mondható, itt-ott 1-2 méteres, lokális eltérésekkel.

5.3.6.3. Az ábrázolt barlang geometriai hibái

A felszíni elemek eltolódásához képest a barlang elég jól illeszkedik a referenciához, mely a transzformációs eljárás következtében a felszíni hibák jó eloszlásáról tanúskodik.

Az ábrázolt barlang látható elcsavarodásai mind mérési hibából erednek. Látható, hogy a hibás iránymérésű sokszögoldal utáni részek iránya megegyezik a referencia térképével, azaz az elmérés következtében a hibás oldal utáni szakaszok csak eltolódtak, de párhuzamosak maradtak a jó iránnyal. Ezen jelenségből arra lehet következtetni, hogy a barlangot mágneses iránymérésű eszközzel mérték fel.

A 3. számú rajzmellékleten három jelentős mérési hiba fedezhető fel.

- ▲ Az egyik durva mérési hiba a 206-os terem drasztikus elcsavarodását, valamint az utána következő termek (207, 208) jelentős, 14-15 méteres eltolódását okozta. Egyértelműen látszik, hogy a 206-os teremben lévő sokszögoldal irányának meghatározásakor keletkezett a hiba.
Ha jól megnézzük a 206-os és a 205-ös terem rajzát, valamint összevetjük a referenciával, némi formai különbség is adódik. A két terem valahogy nem különül el egymástól. Sőt az így ábrázolt terem iránya megegyezik a 205-ös terem irányultságával. Így arra tudunk következtetni, hogy nem elmérték a 206-os termet, hanem a 205-öt nem tüntették fel, de mérési adatait a 206-osra vonatkoztatták.
- ▲ Már a 206-os terem előtt is észrevehető egy közel 2 méteres elcsavarodás, mely a 171-es teremtől a 204-es teremig fokozatosan emelkedve mérhető. Persze ezen eltérés okát nem csak vagy egyáltalán nem az iránymérés hibája, hanem a hossz mérés pontatlansága is okozhatja.
- ▲ A másik jelentős eltérést az északi futárfolyosó (175-182) elcsavarodása képezi. Mértéke a 173-as teremből kiindulva, 120 méter után az első jelentős törésnél 5 m.
- ▲ A harmadik látványos eltérés a fentebb már említett Szentháromság utca alatti barlangszakaszok elcsavarodása. A feltételezhetően iránymérési hiba a 8-as teremből indul ki, melyre úgy tűnik a 9-es teremből való irányzás hibája hozzáadódik. Mértéke 1,4 m körüli.

A két térképszelvény közös része (147-160) a 3. számú szelvényen helyenként 4 m elcsavarodást mutat, ami azt jelenti, hogy a 9-es terem felől jelentkező torzulásra újabb mérési hibák rakódnak. Ezek eredője a 4. számú rajzmellékletre jobban megállapítható.

- ▲ Ezen térképszelvényen jól látható, hogy a 145-ös folyosó eltolódása, és alakhi hibája okozza részben a 151-es, és tőle nyugatra és északra lévő termek eltolódását. Mértéke a 156-159 termeknél helyenként meghaladja a másfél métert. Mint fentebb jeleztük, ezen eltérés ellentétes irányú a másik térképszelvényen mértnél. Érdekes, hogy ugyanezen terület 150, 149-es terme jól illeszkedik a referenciához. Valószínűleg ellentétes hibák kiegyenlítődése történt.
- ▲ A 11-es folyosó elcsúszása egyrészt az előzőkre vezethető vissza, másrészt a 12-es teremből valamilyen mérési hiba következménye lehet. Nem mellékes, hogy a folyosó alakja is más.
- ▲ Megemlítendő, hogy a 26-os terem több mint 2 méterrel eltolódott, valamint az alakja is más. Feltételezem, hogy a 24-es és 25-ös terem összekötő folyosó eltolódását ugyanezen mérési hiba okozta.
- ▲ Több mint 1 méteres deformálódás fedezhető fel a 43, 44, 46 és 59-es termeknél, illetve az oszlopok elcsúszásában.
- ▲ További területeken is észrevehetőek kisebb nagyobb eltérések. Ezek feltételezhetően nem a mérési sokszögvonal esetleges hibáiból eredhetnek, hanem a részletmérésekkor keletkezettek.

5.3.7. Bécsi kapu tér alatti barlangrendszer térképe (9. sz. térképmelléklet)

5.3.7.1 A térkép georeferálása

A térképen elég jó részletességgel szerepelnek a felszíni objektumok is, ezért itt is a fenti elveknek megfelelően az épületsarkok lettek az illesztőpontok helyei. A georeferáláshoz 7 pont került bemérésre. Az átlagos hibájuk 26,7 cm, míg a legnagyobb eltérés 29 cm-nek adódott. A méretarányt is figyelembe véve elfogadható értékek.

5.3.7.2. Az ábrázolt barlang geometriai hibái

A térkép jó illeszkedésének köszönhetően a barlang rajzolata egyes helyeken jól illeszkedik a referenciához. A többi helyen egy-egy elmérés, illetve átépítésből eredő különbségek láthatóak.

A központi teremből (I. terem) nyíló háromágú vágat kissé el van csavarodva, így a nyugati vágat végpontján 1,5 méteres különbség mérhető. A barlang több helyen formai átalakításokon ment keresztül, ami egyes részekben nem teszi lehetővé a pontos mérési hiba meghatározását. Ilyen az V. terem eltolódása is, amit valószínűleg a déli II. vágat elcsavarodása okoz. Az eltérés mértéke az 1 métert is meghaladja.

5.3.8. A Nagy-labirintus áttekinthető térképe (10. sz. térképmelléklet)

A Burken Kft.-től digitálisan megkapott 2D-s felmérés alapján, a jobb áttekinthetőség kedvéért a Nagy-labirintus általuk felmért szakaszairól egy 1:400 arányú, A0 térképlapon megtekinthető, papíralapú térképet is készítettünk.

5.4. A térképek tartalmi összevetése

A térképek georeferálása nem csak a geometriai eltérések felderítését, hanem az egyes térképek és az új 2010-es felmérés referenciatérképe közti tartalmi különbségek megtalálását is segítette. A tartalmi különbség egyes térképi objektumok meglétét illetve hiányát jelenti, valamint olyan, a barlang rajzolatában látható alaki eltéréseket, melyek biztosan kizárják, hogy az adott különbség a felmérés vagy a rajzolás pontatlanságából eredne. Ilyen különbségeket okoz egyes termek átalakítása, esetleg feltöltése, kutak, kürtők beépítése, elfedése, egyes feljárók elfalazása.

A tartalmi összevetés előfeltétele volt, hogy ami az új felmérésű 2D barlangtérképen nem található meg semmilyen térképi elem megjelenési formájaként, az valószínűleg a barlangban sem lehet meg. Persze ezen feltétel az első terepbejáráskor már érvényét veszítette, hisz több olyan kürtőt is bőven találni, ami semmilyen formában nincs jelölve. (Ha a felméréskor a műszert nem helyezték pontosan a kürtő alá, akkor az értelemszerűen nem láthatta az aknát, így az a térképen sem jelenik meg). Ezért a tartalmi vizsgálat nem csak a régi térképekkel való összevetésre korlátozódik, hanem a valós helyzet és az új térkép különbségeinek felderítésére is. Ezek olyan terepi objektumok felkutatását jelentik, melyek már a felmérés pillanatában is látszódhattak és hozzáférhetőek voltak, abban a formában amiben ma is megtalálhatók. Ezek hiánya kiegészítő méréseket igényelne. Ezt az is indokolja, hogy a felmérés óta olyan átalakítások, felújítások történtek, amik az új térképen még nem szerepelnek (pl. a 142-es terem esetében). Ezen hiányosságok miatt az új térképek már részben elavultnak nevezhetők.

A tartalmi összevetést a Nagy-labirintus két részben való elemzésével kezdtük. Az első részben azon térképek kerültek elő, melyeken a barlang már közel a mai formátumát mutatja, azaz a nagy átalakítások, teremösszekötések utáni időkből származnak. Ezek az 1951-ből és 1960-ból származó polgári védelmi térképek, valamint a FÖMTERV 1984-ben készült 3. és 4.

számú rajzmellékletei. Az utána való részben került sor a II. világháború előtti térképek vizsgálatára. Ezen két rész elkülönítésére azért volt szükség, mert a világháború előtti és utáni térképek között jelentős tartalmi különbségek vannak, valamint az azonos időszakba eső térképeket együttesen lehetett kezelni. Ez különösen igaz a világháború előtti térképekre, melyek feltételezhetően erős „rokonsági” viszonyban vannak (valamennyi a Schubert-féle felmérésen alapul).

Egy kisebb részt képvisel a Bécsi kapu tér alatti barlangrendszer ábrázoló térképek összevetése. Ezen barlang csak az 1927-es, illetve az 1990-es években készült részletes térképeken lett ábrázolva, de ez utóbbin teljes részletességgel. A Táncsics Mihály utcai barlangokról sajnos nem készültek részletes térképek. Csak az 1951-ből és az 1927-ből származó térképeknél lelhetőek fel a barlang egyes részletei.

5.4.1. A Nagy-labirintust ábrázoló térképek tartalmi összehasonlítása

5.4.1.1 A II. világháború utáni térképek

Ezen térképek közös jellemzője, hogy a Nagy-labirintus már összefüggő barlangrendszerként van ábrázolva. A különbségeket, az időközben végzett falazások, megerősítések, részbeni átépítések képezik, melyek következményeként, a korábban fellelhető kürtők, kutak, feljárók, esetleg termek, teremrészek mára már eltűntek.

A tartalmi különbségeket a *Tartalmi különbségek* táblázat tartalmazza. Az egyes eltérések termenként kerültek részletezésre, valamint külön sorszámot is kaptak, melyek a táblázat első oszlopát adják. A térképeken ezen sorszám alapján lehet azonosítani a jelölt hibákat. A második oszlop az érintett terem számát mutatja, ahol a hiba található. A harmadik oszlopban az adott teremben lévő eltérések tárgyát képező objektum megnevezése olvasható. Például kürtő, kút, terem stb. A „mellékterem” megnevezés azt jelenti hogy a jelzett teremből (teremszámozás oszlop) nyíló másik, ismeretlen teremre vonatkoznak a sor adatai. A további oszlopokban pedig az adott objektum egyes térképekre vonatkozó megjegyzései találhatók. Az utolsó oszlopban pedig a helyszíneléskor tapasztaltak rövid leírása látható.

Olyan különbségek lettek jelölve, melyek csak az új felméréstől különböznek. Azaz ami a referencia térképen rajta van, de más térképeken nincs, illetve a helyszínelés alkalmával a valóságnak megfeleltek az ott ábrázoltak, akkor azon eltérések nem lettek jelölve. Ilyen különbség pl. a 157-es teremben látható kút, mely egyik vizsgált térképen sem lett ábrázolva. Továbbá azon eltérések sem lettek jelölve, melyek csak a vizsgált térképek között jelentenének különbséget.

Ezek következtében összesen 37 tartalmi különbség található a referenciaként szolgáló új felmérés és a II. világháború utáni felmérések térképi megjelenítése között. Összesen 21 olyan kürtő lett azonosítva, mely a referencia térképen nincsen rajta, ebből 11 a terepen is megtalálható, általában beépítve és szellőző csővel kibélelve. A többi, a különféle átalakításoknak az áldozata lett. Terepen sem találhatók.

A másik nagy különbséget mutató objektumok a pincefeljárók. 11 olyan feljáró van, ami ma már falazással vagy vasajtóval le van zárva, ezért nem lett felmérve, de a régebbi térképeken feltüntetik.

Találhatók olyan termek, amelyeket 1951 óta kissé átépítettek, vagy teljesen „leválasztódtak” a barlangrendszerrel. Ezen termeket részben vagy egészben eltömedékeltek, illetve felfalazták. A legdrasztikusabb példa a 27-es terem teljes feltöltése. A terem eltűnésével, mintegy 160 négyzetméternyi terület került ki a barlangrendszerből.

Érdekes eset a 142-es terem. Ez a terem 2010-ben nem került felmérésre, mert a Sziklakórház felé vezető folyosón még e terem előtt volt egy lezárt ajtó. Ezt az ajtót azóta átépítették, azaz a kérdéses terem utánra került, így helyszíneléskor megtekinthetővé vált. Az érdekesség az, hogy a FÖMTERV-es térképen nyoma sincs a teremnek, pedig a folyosó,

amiből nyílik, teljes egészében megvan. Az 1960-as polgári védelmi térképen már feltüntetik (innen a teremszámozás is: 142). Viszont az 1951-es térképen kiderül, hogy eredetileg nem az előbbieken említett folyosóról nyílt a terem, hanem a 141-es teremből. A hiányzó terem meglétét bizonyítja az 1927-es tanácsi alaptérkép is, de persze itt különálló teremként. Az 1908-as Szontagh 12-es szelvényén még az is látszik, hogy egy kút is csatlakozott a terembe.

Egy másik érdekes helyszín az északi futárfolyosó két mellékterme, melyekből az egyik igazából egy körfolyosónak látszik. Ezen körfolyosónak ma már nyoma sincs. A másik terem meg teljesen átépült, illetve részben eltömedékeltek. A FÖMTERV térképén még megjegyzés is található a tömedékelésről. Az 1951-es térképen látszódik, hogy körülbelül egy 90 négyzetméteres alapterületű rész lett feltöltve. Ezen rész még az 1927-es térképen is fel van tüntetve, mely bizonyítja, hogy nem egy jelentéktelen teremről van szó.

Korábban a Budavári Labirintus Kft. által üzemeltetett déli rész az új felmérésű barlangrendszerből 6 helyen volt átjárható, ebből 3 átjáró (a 34-es, a 41-es és a 43-as teremben) befalazásra került, kettőben (a 130-as és a 134a teremben) vasajtót építettek be, az 58-as futárfolyosóban pedig rácsot helyeztek el.

5.4.1.2 A II. világháború előtti térképek

Valószínűsíthető, hogy Szontagh térképszelvényei, az 1880-as években készült, Schubert Ignác-féle felmérés egy-egy levezetett térképe. Ennek ellenére a 12-es szelvény és az 1885-ös áttekintő térkép összehasonlításakor jelentős tartalmi különbségek mutatkoznak. Mindez arra enged következtetni, hogy vagy a Schubert-féle felmérést jelentősen kiegészítette, vagy maga az áttekintő térkép nem pontos, túl vázlatos. Az 1927-es tanácsi alaptérkép viszont vázlatos rajza ellenére is jól illeszkedik a Szontagh 12-es szelvényéhez. Sajnos, Schubert Ignác felmérésének részletlapjai nélkül nem pontosíthatók, illetve korrigálhatók az előbbi feltevések. Olyan mérvű különbség van a Schubert áttekintő térképén szereplő barlangpincék és a referencia barlangtérkép barlangszakaszai között, hogy nem igazán fedezhető fel a két ábrázolt barlang kapcsolata.

A többi térkép nagyon jól összehasonlítható a referenciával. Ezeken a térképeken is különálló barlangpincék láthatóak. Az új felméréssel való összevetésük során az egyes termek eredeti méretére, esetleges eltömedékelésére lehet következtetni.

Az alábbiakban a főbb eltérések kerülnek felsorolásra, melyek az említett II. világháború előtti térképeken fedezhetőek fel. A zárójelbe írt római számok az előző fejezetben bemutatott *Tartalmi különbségek* táblázat egy-egy sorára utal, valamint a felvetett eltérések térképi jelölését és azonosítását segíti elő.

- ▲ A 208-as terem két feljárójából (I.) az egyik nagyon jól látszik az 1927-es térképen.
- ▲ Szintén ezen térképről jól látható rész a 203-as terem (III.) részbeni lefalazása.
- ▲ A 186-os teremből nyíló 186a terem szintén jól látszódik (VIII.). Az 1927-es térkép még egy kutat is jelöl. Érdekes, hogy a FÖMTERV térképe részben jelöli ezt a termet, viszont az előtte készültek egyike sem ábrázolja.
- ▲ Az északi futárfolyosó melléktermei már az előző fejezetben említve voltak (IX.)
- ▲ A Szontagh 12-es szelvénye alapján a 16-os terem jelentős méretcsökkenést szenvedett az átépítések során (XXXIII.). Egy kürtő is a falazás áldozata lett.
- ▲ A 17-es teremben is a falazás mögé került egy kürtő, illetve egy feljáró (XXXII.)
- ▲ A 158-as, 20-as és 23-as termekben egy-egy kürtő található, melyek szintén befalazásra kerültek, illetve szellőzőcsővel lettek bélelve (XV., XXVIII., XXX.)
- ▲ Az előző fejezetben említett 142-es terem a kúttal együtt szintén jól látszódik a 12-es szelvényes Szontagh térképen (XVIII.)
- ▲ A 27-es terem eredeti formája is jól megtekinthető a Szontagh térképen. (XXVI.)

5.4.2. A Bécsi kapu tér alatti barlangrendszer térképi ábrázolásainak tartalmi összehasonlítása

A Bécsi kapu tér alatt húzódó barlangrendszeréről sajnos kevés térképi anyag került elő. Így az időbeni változások kevésbé követhetők nyomon. A legrégebbi térképi ábrázolása az 1927-es tanács térképen lelhető meg. Jól látható, hogy az I. terem vágatai itt még nem voltak meg. Viszont nyugati irányban a barlang nagyobb kiterjedésű volt. Ezen rész már az 1990-es évekből származó térképen is jól látható, hogy már akkor falazással le volt választva.

Az V. terem kiterjedése nagyobb az új felmérésen, viszont az I. terem itt jelentősen kisebb. Ezek valószínűleg a barlang illetve a felszín veszélyelhárítási munkálatainak következménye.

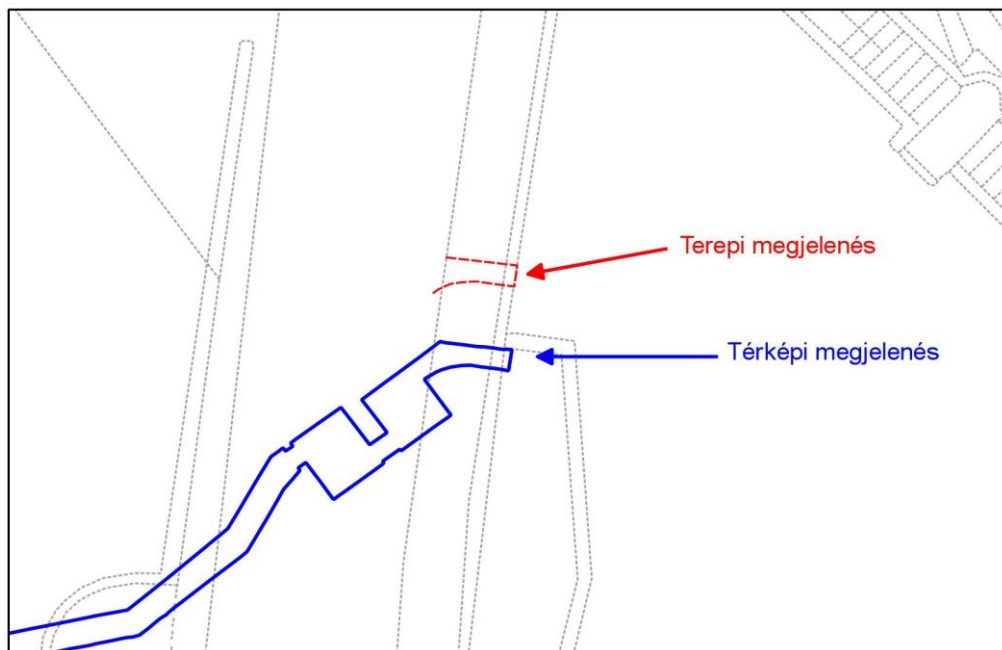
A most tárgyalt térképeken megfigyelt eltérések összeszerkesztve, grafikus ábrázoláson a mellékletekben tekinthetők meg.

5.5. Záró gondolatok a 2010-2011-es felmérés levezetett, referenciaként alkalmazott barlangtérképéhez

A Burken Kft.-től kapott rendkívül részletes és tartalmilag jól különválasztható digitális alapanyag, a térképvizsgálatok elvégzéséhez megfelelő volt. Viszont ahogy az 5.4. *A térképek tartalmi összevetése* című fejezet bevezetőjében olvasható, bizonyos helyeken a felmérésből levezetett térkép kiegészítésre, frissítésre szorul. A *Tartalmi különbségek* című táblázatból kiderül, melyek azok az objektumok melyek nem lettek ábrázolva (felmérve) a referencia térképen, viszont a helyszíni bejáráskor valamilyen formában fellelhetőek voltak. Többségében olyan kürtöket érint, melyek az idő során átépítésre kerültek, azaz befalazódtak, valamint szellőző csővel kerültek kibélelésre. Továbbá megemlíteném, hogy a helyszíni szemlekor a 43-as teremnél jelentős változások (támfal építések) voltak felfedezhetőek. Illetve több helyen is láthatóak voltak előkészületek különböző átépítésekre. Egy ilyen beavatkozásnak köszönhetően, azaz egy ajtó áthelyezése által vált megközelíthetővé az elemzésben írt 142-es terem is, mely szintén nem szerepel a felmérésben.

Feltételezem, hogy a vizsgálatához kapott alapanyag tartalma megegyezik a készülő térinformatikai rendszerbe integrált térképi tartalommal. A fenti hiányosságok következtében a térinformatikai adattartalom értéke csökken. Véleményem szerint a hiányzó kürtők (szellőző csövek) a mérési eljárás következtében bemérésre kerültek, csak a térképi megjelenítés során jelkulcsilag nem lettek elkülönítve, illetve az ábrázolásukra nem került sor, így ezek könnyen pótolhatóak. Az átépítések miatt pedig kiegészítő mérések lennének szükségesek.

A felmérés levezetett digitális térképi adatai összevetésre kerültek a felszíni objektumokkal is, azaz a barlang EOVS rendszerű geometriai adatai illesztésre kerültek az 1:500-as méretarányú digitális földmérési alaptérképpel. Ezen összevetés és a helyszíni szemle során a délkeleti futárfolyosó Hunyadi János út alatti végződése (kijárat) jelentős eltolódást mutat. A térképi és a terepi elhelyezkedés között körülbelül 3 és fél méteres déli irányú hiba mérhető. Ezen eltérést a barlang felmérése vagy a földmérési alaptérkép készítése közben elkövetett durva hiba okozhatja. Mindkét esetben jelentősen meghaladja az elfogadható hibahatárt, ezért kivizsgálása erősen javasolt. A vizsgálat eredménye befolyással lehet a korábbi felmérések térképeivel való összevetés geometriai hibáinak eddigi megállapításaira.



5.6. Irodalom és térkép jegyzék

- Elek I. (2011): Adatbázisok, térképek, információs rendszerek.- ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN:978 963 312 039 2
- Timár G. (2008): GEOREFERENCIA – Térképi vetületek és geodéziai dátumok szabatos használata a térinformatikában.- Egyetemi jegyzet, ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék. Elektronikus jegyzet, <http://sas2.elte.hu/tg/georeferencia.htm>
- Kárpát J. (1985): Barlangtérképezési ismeretek.- Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat kiadványa
- Dr. Csepregi Sz., Tarsoly P.(2008): Hibaelmélet.- Egyetemi jegyzet, Nyugat-magyarországi Egyetem, Székesfehérvár, Elektronikus jegyzet
- Dr. Bácsatyi L. (2003): Geodézia erdő- és környezetmérnököknek.- Geomatikai Közlemények VI., Sopron,

Térképmellékletek jegyzéke

1. Schubert 1885-ös áttekintő térképének összehasonlító elemzése
2. Szontagh 12-es szelvényének összehasonlító elemzése
3. Az 1927-es „Tanácsi” térkép összehasonlító elemzése
4. Az 1951-es polgári védelmi térkép összehasonlító elemzése
5. Az 1960-es polgári védelmi térkép összehasonlító elemzése (A)
6. Az 1960-es polgári védelmi térkép összehasonlító elemzése (B)
7. FŐMTERV 3. rajzmellékletének összehasonlító elemzése
8. FŐMTERV 4. rajzmellékletének összehasonlító elemzése
9. Az 1990-es Bécsi kapu tér térképének összehasonlító elemzése
10. Nagy-labirintus, Bécsi kapu tér és Táncsics Mihály utca alatti barlangrendszerek áttekintő térképei

Segédlet a térképmelléletek használatához

A térképmelléletek a vizsgálat tárgyát képező régi felmérések térképeinek és az új, 2010-2011-es felmérés digitális térképének összehasonlító elemzésének vizuális megjelenítése. Az egyes térképmelléletek főcímében szereplő térképek képezik a vizsgálat tárgyát. Minden térképmelléklet egy fő- és egy melléktérképből áll. A főtérkép mutatja a vizsgálat tárgyát képező térkép konkrét összehasonlítását a célterületre fókuszálva. Míg a melléktérkép a vizsgálat tárgyát képező térkép georeferálásáról nyújt információkat.

A főtérkép

A főtérkép alapját – mely minden térképen ugyanaz – a 2010-2011-es felmérés digitális térképe képezi a jelkulcsilag jól elkülönített főbb objektumokkal. Ilyen objektumok a barlang járószintje (referencia barlang alaprajza) mellett a lépcsők, valamint a kutak és a kürtők. Az egyes barlangszakaszok azonosítását segítve feltüntetésre kerültek a teremszámozások is. Mindezeket egészíti ki az 1:500-as méretarányú digitális alaptérkép épített objektumainak (házak, járdák, lépcsők stb.) kontúrja, valamint a házszámok. Minden főtérkép háttérében a vizsgálat tárgyát képező térkép látható.

Az összehasonlító elemzés eredményeit vörös jelkulcsi elemek illusztrálják. A geometriai szempontú vizsgálatból a referencia barlang alaprajzától való átlagos eltérések kerültek ábrázolásra. Tehát a nyilak ezen eltérések irányát mutatják, a mellettük lévő számok pedig azok közelítő értékét. A nyilak hossza nincs pontos arányban az eltérés mértékével. Az irány hibák ívelt vonalú nyilakkal, illetve szög értékekkel lettek feltüntetve.

A tartalmi különbségeket vörös, szaggatott vonalú lehatárolások jelölik. Minden jelöléshez tartozik egy római szám, mely kulcs a *Tartalmi különbségek* című táblázat megfelelő sorához.

A melléktérkép

Mint fentebb említve volt a térképmelléletek részét képező melléktérképek a vizsgálat tárgyát képező „térképlap” georeferálásáról informál. Pontosabban mondván az illesztőpontok elhelyezkedését és a pontok helyén mutatkozó hibákat (eltéréseket) mutatja meg. Minden ponthoz tartozik egy helyvektor (nyíl), melynek iránya a pont térképi X és Y koordinátáin mutatkozó eltérések eredőjének irányát, hossza pedig az eltérés abszolút mértékét adja. Azaz megmutatja, hogy a vizsgálat tárgyát képező „térképlapon” a pont által jelölt helynek milyen irányba és távolságra kellene lennie.

A melléktérképhez tartozik még egy táblázat is, mely az egyes illesztőpontok EOV vetületi koordinátáit valamint a melléktérképen is ábrázolásra került eltérések X és Y összetevőinek számszerű meghatározását tünteti fel. Az „Abszolút eltérés” a két koordináta páron mutatkozó eltérések eredője.

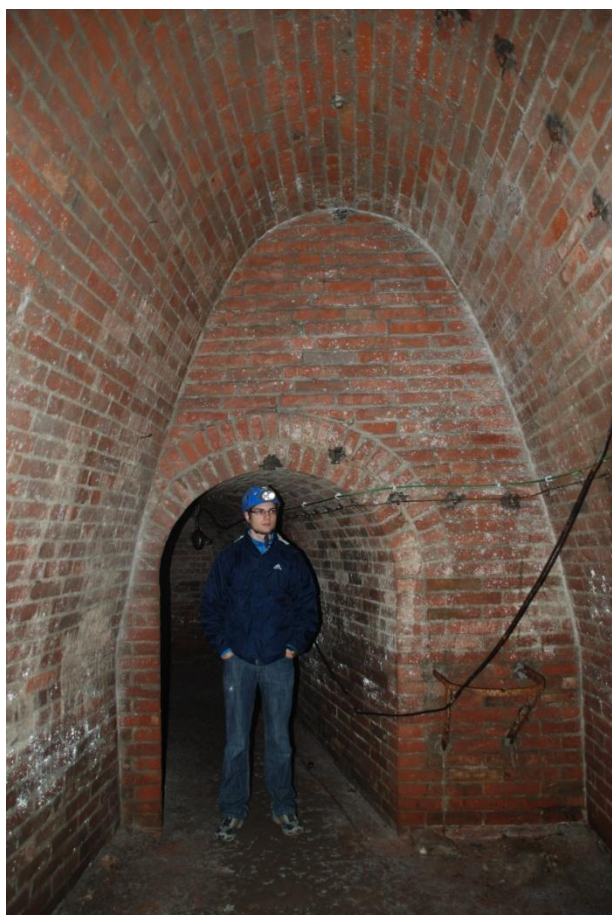
A melléktérképen feltüntetésre került a vizsgálat tárgyát képező térkép főtérképi kivágata.

6. A projektbe tartozó, Budai vár alatti barlangok bemutatása

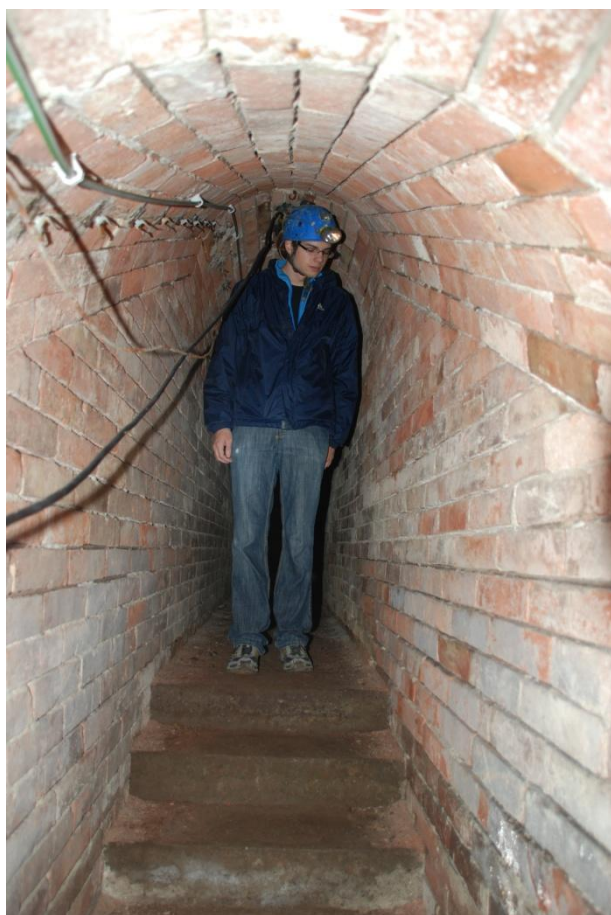
6.1. Nagy-labirintus

Jelen áttekintésünkben csak a Nagy-labirintus KMOP-3.2.1/A-09-2009-0004 projekt által érintett részének a bemutatására szorítkozunk – kiegészítve a Bécsi kapu tér alatti járatrendszer és a Táncsics Mihály u. 21-23. sz. alatti mélypince leírásával.

A Nagy-labirintus északi végpontja a Kapisztrán tér mellett található: az MTA-épülettömb külső udvaráról, a Mária Magdolna templom közeléből indul a lejárati. Számos helyen néhány lépcsőn föl kell menni, aztán másik lépcsősoron le. Sok kanyar van benne, de lényegében az Országház utcával párhuzamosan halad. Néhol olyan széles, hogy 3-4 ember elfér benne egymás mellett, máshol egy ember is csak alig (55. és 56. fénykép).



55. fénykép. Széles folyosó a 208. terem és a Kapisztrán téri kijárat között.



56. fénykép. Keskeny folyosó a 208. terem és a Kapisztrán téri kijárat között.

A járatszakas nagy részében látható, téglából készült boltozat csaknem mindenhol íves szerkezetű. Sokfelé találunk a termekben csöveket, vas szerelvényeket, kályhákat (57. fénykép), mivel ezt óvóhelynek építették. Emiatt számos oldaltermet, kiszélesedést is tartalmaz a járatrendszer. A vasszerelvények állapota siralmas, semmi sem működik már a berendezésekből, a falak és az aljzat azonban műszaki szempontból megfelelő, tehát felújítható lenne, ha találnának neki funkciót. Mint történelmileg érdekes objektumot be lehetne mutatni az érdeklődőknek, de ahhoz is jelentős mértékű kitisztítás, felújítás kellene, és a villanyvilágítást is meg kellene oldani.

Ezt a szakaszt a II. világháború alatt és után építették, valószínűleg egyetlen m²-en sem tartalmaz oldásos üreget, a fötte és az oldalfal sehol sem látható (kivéve egy rövid lépcsős lejáratot a kijárat közelében), az alzata végig, egybefüggően le van betonozva, az oldalfala végig téglá (ez a teherhordó szerkezet része). Ezért ez a szakasz nem számít barlangnak, csak a 208-as barlangteremtől. Így értelemszerűen nem része a jelen projektnek, és ezért itt sem foglalkozom részletesen ezzel a szakasszal.

Utolsó, 17 méteres folyosó szakaszát, amelyik a 208-as terem előtt ér véget (ide néhány lépcsőn kell felkapaszkodni) az utóbbi években folyamatosan borította 30-60 cm-es víz (58. fénykép). Ezt most jelen projekt keretében leszivattyúzták, tehát itt „száraz lábbal” lehet átkelni.



57. fénykép. Vaskályha a 208. terem járat a és a Kapisztrán téri kijárat között



58. fénykép. Vízrel elárasztott 208. terem után.

Ez tehát a Vár-barlang északi vége. A barlang innen dél felé sokat kanyarogva halad. A 208-as és 207-es teremben a főtét mészkő alkotja, de nincsenek rajta csak gyenge oldásnyomok. A 208-as teremben terméskő és betontégla a falazat, aminek itt nincs teherhordó szerepe, csupán az oldalfal kipergését hivatott megakadályozni – ugyanúgy, mint a barlang legnagyobb részében. A 207-es teremből egy pincébe vezető 33 lépcsős feljáró fölött az ajtó előtt évtizednél régebben téglafalat húztak, de az ajtót már befeszítették, a téglafal tetejét lebontották (59. fénykép). A feljáró mellett egy félkörívvel körbevett terméskőből rakott falon belül egy kürtő látszik, aminek beton ajtaját (szokatlan módon) 2 m magasan helyezték el. A terem oldalfalait betontéglával készítették. Az átjáróban a két terem között tartószerkezetre volt szükség: ezt terméskőből építették, ez alkotja a félköríves mennyezetet is. A 206-osba vezető mesterséges átjáróban ugyanezt téglából oldották meg.

A 206-os terem teljes egészében téglaboltíves, szokatlanul széles, nagyméretű (60. fénykép). A fűdészerkezetet oldalt nagyrészt téglafalazat, egy kis részben terméskő falazat hordozza. A beton padozaton kirajzolódnak az egykori WC-k és a csövek helyei. A teremből kivezető szakaszon a betontégla teherhordó szerkezetben (ez alkotja a fűdét is) egy kitöltött kürtő látható, amelybe azonban egy széles eternit csövet építettek be a szellőzés fenntartása végett.

A következő négy terem mennyezete mészkő, de a 202-es terem mennyezetén



59. fénykép. Feltört bejárat a 207-es terem fölött.



60. fénykép. A 206-os terem részlete.

egyáltalán nincs oldásforma, a 205-ös és 204-es terem főtáján gyenge oldásformákat lehet felfedezni. A kőzet alján kanyargó, félköríves, részben agyaggal kitöltött bemélyedés: egy ún. mennyezeti csatorna látható. A 205-ös és 204-es terem eredetileg egy terem lehetett, csupán egy felszín felé vezető kürtő, és a köré rakott félköríves fal osztja ketté. A kisebb, 205-ös teremből lehet belátni a felfelé vezető kürtőbe (61. fénykép), amelynek az alját egy ferde betonlap zárja el. A betonfödém alá a 204-es teremből lehet belátni: innen lehet lenézni a kútba (ez az **Északi-labirintus-kútja**). A 205-ös, 204-es és 202-es terem oldalát terméskő falazattal erősítették meg.

A magasabb helyzetű 203-as terembe 11 lépcsőn lehet feljutni. Jelen projekt keretében egy téglafallal elzárták azt a vasajtót (62. fénykép), amelyik a terem fölötti étterem pincéjébe



61. fénykép. A 205-ös terem kürtője



62. fénykép. Elfalazott pincefeljáró a 203-as teremben

vezetett, és az elmúlt években többször feltörték. A terem főtéjében szép oldásformákat figyelhetünk meg, amik közt egy széles kürtő indul felfelé, de kb. 4 méteres magasságban már régen lezárták. A terembe felvezető lépcsők fölött 2010-ben egy hosszan tartó csőtörés átáztatta a laza édesvízi mészkövet, és egy több m³-es omlás következett be. A frissen leomlott sziklák fölött kisebb emlőcsontok láthatók a kőzetben. Tégla és betontégla oldalfalú.

A 202-ből néhány lépcsőn felhaladva jutunk a téglafallal hosszában kettéválasztott 199-es és 201-es terembe. Erre a téglafalra támaszkodik mindkét terem félköríves terméskő boltozata. A kőzetcsak a terem végében látszik. Itt folyóvízi, finom szemcséjű üledék alkotja a főtét, amiben a járatot kialakító vésők nyomai is jól láthatók. Az oldalfal téglá, ill. terméskő (63. fénykép). A 199-es teremben a terheléstől összevissza repedezett téglapillér cseréje jelen projekt keretében történik meg.

A 200-as terem a 201-es folytatása, de az alja 1 méterrel alacsonyabban található (64. fénykép).



64. fénykép. A 200-as terem.



63. fénykép. A 199-es terem.

Főtéjében az Országház utca – Fortuna köz sarkára vezető kürtő látható, aminek az alja feltárja, nemcsak a finom szemű folyóvízi üledéket, hanem alatta a durva kavicsos réteget is. A három teremből a 195-ös folyosó vezet le, aminek a mennyezete szokatlan módon vízszintes: téglá és sík beton alkotja. A beton alsó rétege már elvált a mennyezetről, ez megkopogtatva jól érzékelhető.

Innen tovább haladva dél felé, mind a keleti, mind a nyugati oldalon több kisebb méretű terem nyílik a 195-ös folyosóról. A keletre nyíló 197-es és 198-as, (pár m²-es)

termeszkék téglá, részben terméskő falazatúak, a főtájukat a finom szemű folyóvízi üledékbe vették. A 197-esből egy elfalazott pincefeljáró nyílik.

A nyugati oldalon a 196-os és 194-es *termeszkék* rendkívül látványos oldásformákkal dúsan teli főtájú természetes barlangtermek. Gömbfülkéik az egész Vár-barlang legszebb kifejlődései közé tartoznak (65. fénykép). Oldalfaluk téglá és terméskő falazat.

Innen néhány lépcsőn felhaladva jutunk a 193-as *járatba*, pontosabban az ilyen jelű oldalterem számozatlan előterébe, ahol egy, a barlang főtáján lefalazott kürtő azonosítható (66. fénykép), és egy hosszú, kanyargó, 24 lépcsős, a végén elzárt pincefeljáró indul. Az oldaltermet egy téglaboltív kettéosztja. Hátsó fele folyóvízi, finomszemű összetett lett vésve. Elülső oldalán édesvízi mészkő a mennyezete, de nincsenek rajtan oldásnyomok, így feltehetőleg ez a rész is mesterséges.



65. fénykép.
Gömbfülké a
194-es teremben.



66. fénykép.
Mennyezeten
elzárt kürtő a
193-as járatban.

Innen a 192-es terembe jutunk, aminek a túlsó oldalán érkezik le az a meredek, széles lépcsősor, ami a Dárda utca 1. sz. alatti hajdani idegenforgalmi bejáratától indul. Ha felmegyünk a lépcsőkön, négy pincehelyiségbe érünk. Az elsőből ki lehet látni egy kis ablakon az Országház utcára, a következő, felszín felé vezető teremből (ahol a pénztár volt az

ezredfordulón) le lehet nézni egy elzárt aljú kútba, amelyik levezet a 190-es barlangterembe. Fölfelé egy középkori kútárvát, ill. félköríves meritőnyílást láthatunk. A két teremben (és a hátsó, belső teremben) még ottmaradtak a régi vitrinek, bennük a papíryanagú szemléltető kiállítási tárgyak, amik (a barlangi klíma hatásának köszönhetően) ma már alig felismerhetők...

Visszatérve a barlangszintre, a 192-es terem főtéje mészkő anyagú, amit részben beton teherhordó szerkezettel támasztották alá. A burkolatlan részen gyenge oldásformák láthatók. A terem oldala téglá és terméskő falazat.

A szomszédos, azonos szélességű 191-es teremtől csak egy téglaboltív választja el, de ugyanilyen boltívet találunk a 191-es teremben is. Oldalfala téglá és terméskő, de egy néhány m²-en burkolatlan: itt finomszemű folyóvízi üledéket láthatunk. A főté sarkában látszik, ahogy az édesvízi mészkő éles határral rátelepül a hordalékra.

A 190-es sz. kicsi terem nemcsak a már említett, lefelé eltömött kútja miatt érdekes, hanem mert oldala nagyrészt burkolatlan finomszemű folyóvízi üledék, amin nagyon szépen látszik a rátelepülő édesvízi mészkő (67. fénykép). A mészkőben szép oldásformák láthatók. Az oldalfalban 100 évesnél idősebb bevésések is kivehetők.



67. fénykép. Édesvízi mészkő és folyóvízi üledék határa a 190-es teremben.

Ezután a járat nyugati oldalán 6 hasonló méretű *kis terem* (189-184) következnek. A főtéjük az első négy terem esetében (189-186) mészkő, igen gyenge oldásformákkal, a két utolsó terem (185-184) dongaboltozatot kapott téglából, amit levakoltak. Az oldalfaluk többnyire téglá, de a 185 kivételével burkolatlan részek is vannak bennük, ahol a finomszemű folyóvízi üledék látható. A 187-es teremből egy lépcső után elfalazott hajdani pincefeljáró látható, mellette egy kürtő vezet a felszínre, amiben használható létra is van (68. fénykép). 4 téglapillér is megépült bennük, a termek egymástól téglafallal lettek elválasztva. Keleti oldalukon a folyosó többnyire burkolatlan, a 184-es terem előtt egy pleisztocénban is aktív, északkelet-délnyugati irányú vető figyelhető meg a főtében, ami egymás mellé hozta a folyóvízi üledéket és a mészkövet.



68. fénykép. Létrával ellátott kürtő a 187. teremben.

Innen a kissé lejtős, keskeny *183-as folyosó* vezet tovább, ami nagyrészt téglafalazaton nyugvó téglaboltozatú, de az elején látszik a finomszemű folyóvízi hordalékba mélyített oldalfal némi vésőnyommal. A végén, egy másfél méteren beton mennyezetű, majd egy rövid szakaszon szép oldásformákat tartalmazó mészkő is megjelenik a főtéjében.

Utána a nyugati oldalon kis oldalfülke (a *174-es terem*) látható, amelyiket egy vasbeton áthidaló vág ketté. Oldala részben téglafal, részben látható a finomszemű folyóvízi üledék. Főtéje édesvízi mészkő, amiben szépek az oldásformák.

A keleti oldalon egy összetett, nagyobb *terem* (a *172-es*) látható. Ennek az északi nyúlványában a mészkő főtében kifejezetten látványosak az oldásformák. A terem középső részében a mennyezetet beton szerkezettel támasztották alá. A terem hátsó (déli) felében is mészkő a főté, de itt nincsenek benne oldásformák. Tégla- és köoszlopokkal, pillérekkel tagolt a terem. Innen indul az északi futárfolyosó.

Néhány lépcsőn lefelé haladva jutunk a kerekded *173-as* kiszélesedésbe, ahol a futárfolyosó megtörik, és délkeleti irányba fordul. Itt a betonmennyezetten egy, a főté szintjében téglalezárással ellátott kürtő indul. Oldalfala terméskővel falazott.

A *futárfolyosót* *175-182* számmal jelölik. Elején gyökerek lógnak be, mennyezete néhol mészkő, néhol téglaboltozatos. Oldalfala általában beton vagy betontégla, néhol téglafal. Helyenként erősen lejt, a folyosó alján szivárgó víz által bemosott föld miatt sáros, helyenként pár cm-es víz borítja. A vége előtt a déli oldalon néhány lépcsőn felmenve egy levegőtlen, a futárfolyosónál több fokkal melegebb kis elágazásos folyosórészletbe lehet fölmenni, ahonnan lezárt, rozsdás vasajtó indul fölfelé. A futárfolyosó kijáratát 2011. novemberében zárták le ismét (69. fénykép). Néhány méterrel a kijárat előtt a keleti oldalon kis lyukon lehet benézni a téglafalon, ahol egy fél m²-en látható a mészkő rátelepülése a folyóvízi összletre. Mesterséges eredetű a folyosó, de a kijárat előtt, ahol a mészkő mennyezet látható, igen kismérvű oldásnyomok felfedezhetők benne.

Visszatérve a barlangba, dél felé haladva a folyosó nyugati oldalán van a háború alatt zuhanyozónak kiépített, kis mészkő főtéjű, szerény oldási formákat tartalmazó *170-es terem* (70. fénykép). Oldalfala téglafal és burkolatlan folyóvízi üledék.

Előtte a 171-es számú folyosó főtéje gyenge oldásformákat tartalmazó mészkő, néhol beton alátámasztással. Oldala téglá és burkolatlan folyóvízi üledék.



69. fénykép.
Az északi
futárfolyosó
Halászbástya alá
vezető kijárata.



70. fénykép.
Zuhanyozó fülkék a 170-es
barlangteremben.

A folyosó bevezet a 169-es számú kis terembe, ahol a barlang legszebb kútját (ez a **Barlangos-kút**) láthatjuk köríves vaskorláttal határolva (71. fénykép). A kút fölött nincs kürtő, hanem szép oldásformákat tartalmazó mészkő a főté: ez igazi barlangi kút. Mellette van egy 17 lépcső után elzárt pincefeljáró a Collegium Budapest épülete felé. Ezen a lépcsőn járhattak le vízért a középkorban.



71. fénykép.
A 169-es terem
kútja (Barlangos-
kút)

A 168-as számú folyosó egy kiszélesedéssel indul tovább délnyugati irányba. Ennek a főtéje szép oldásformákat tartalmazó édesvízi mészkő, téglapillérrel megtámasztva. A folyosó teteje dongaboltozatban rakott terméskő, oldalfala téglá és burkolatlan folyami üledék.

A 167-es teremből egy 25 lépcső után elzárt pincefeljáró indul. Ennek vasajtáját jelen projekt keretében zárták le egy téglafallal. Szerény oldásformával díszített mészkő a főtéje, ahonnan kürtő indul felfelé. Terméskő oldalfalú.

A 166-os terem közepén egy terméskő oszlopot találunk, oldalfala terméskő és burkolatlan folyami üledék. Mészkő főtéje igen látványos oldásformákat tartalmaz.

A téglalap alakú, nagyméretű 165-ös terembe egy 7 m hosszú, terméskő falazatú, dongaboltozatú folyosó vezet. A teremben a viszonylag alacsonyan lévő főté anyaga édesvízi mészkő, de csak szerény oldásformákat láthatunk benne. Fala terméskő. Mindkét végében egy kürtőt láthatunk, de a terem déli végében lévő egy terméskőből rakott félköríves fal burkolja, ami szinte levágja a terem legvégét.

Innen ágazik el a 164-es számú terem, amiből felfelé vezető pincefeljárót jelen projekt keretében a 26. lépcső után egy kétsoros terméskő fallal zárták le (72. fénykép).



72. fénykép.
Terméskő fallal elzárt pincefeljáró a 164-es terem
fölött.

A mészkő főtén kifejezetten szépek az oldásformák. Az oldalfal terméskővel falazott, ill. burkolatlan, és finomszemű folyóvízi üledék alkotja. Egy terméskő fallal körbevett kürtő szinte kettéosztja a termet.

A folytatást képező *163-as terem* is viszonylag tágas (a 165-ösnél kisebb), szép oldásformákat tartalmazó mészkő alkotja a főtéjét, az oldalfala terméskővel falazott. A továbbvezető folyosó terméskő falazaton nyugvó, terméskőből rakott dongaboltozatú.

A *162-es terem* főtéje is mészkő, amit szép, nagyméretű oldásformák díszítenek. Közepén óriási terméskőoszlop osztja ketté a termet. Itt is terméskő, ill. helyenként burkolatlan folyami üledék az oldalfal.

A *161-es teremben* ismét egy pincefeljárót találunk, amit 27 lépcső után zártak el egy betonfallal. Mellette kürtőt és egy kutat (ez a **Mérőórás-kút**) látunk, aminek a tetején vékony kalcitlemezek (cave raft) váltak ki a vízből. Itt is nagyméretű, szép oldásformák láthatók az édesvízi mészkő főtében. A terem elején egy kis helyiséget választottak le terméskő fallal, ebben elektromos kapcsolótáblákat helyeztek el. Az oldalfala is terméskővel falazott.

A nagyméretű *7-es teremben* 1 méteres magasságig meghagyták a hajdani, háborús WC-fülkék határait (73. fénykép). A mennyezetén mészkövet láthatunk gyenge oldásnyomokkal, terméskő oldalfallal. A terem tetején nagyméretű kürtő indul.



73. fénykép.
Hajdani WC kabinok
maradványai a 7-es
teremben.

A *8-as terem* főtéje mészkő, gyenge oldásformákkal. Hosszú idő után ismét láthatunk kitöltött mennyezeti csatornát. A teremben van egy felszín felé vezető kürtő, és egy elfalazott pincefeljáró is. Falazata terméskő.

A *9-es teremben* három terméskő oszlop látható. Alacsonyan elhelyezkedő mészkő főtéjén nincs oldásnyom. De az állandó vízszivárgás (a mennyezete alatt 3 téglasor látható a keleti oldalon) miatt gyanítható, hogy itt pincefeljáró volt.

A *10-es folyosó* mennyezete az elején téglával és terméskővel falazott, déli fele kissé süveges boltozatú (74. fénykép), régi építésű. Északi vége keskeny, élére állított téglákkal burkolt. A főté helyenként mészkő, két ponton rendkívül látványos oldási formával (75. fénykép). A folyosó végében látható egy vékony rácsos ajtó.

A folyosó végéből indul délkeleti irányban a *11-es folyosó*, amin a körjárat kezdődik. A folyosó mennyezete eleinte gyenge oldásformákat tartalmazó mészkő, aztán egy terméskő boltív látható, ami után egyáltalán nincs oldásnyom a mészkő főtében. Tégla és terméskő az

oldalfala. Közepén, az északkeleti oldalon a fal mellett egy elbetonozott hajdani kürtő helye látszik.



74. fénykép.
Süveges boltozat a 10-es sz. folyosóban.

75. fénykép.
Gyönyörű oldásforma a 10-es számú folyosó mennyezetén.



A 12-es, jelentős méretű *terem* nyugati beugrójában egy márvány emléktábla látható (76. fénykép), amely a II. világháború előtti kutatásoknak, barlangfeltárásoknak állít emléket. A terem főtéje mészkő, egyik felében nincs oldásforma, másik felében szerényeket láthatunk. Csatornakitöltést és elbetonozott hajdani kürtőt is láthatunk a mennyezetén.

A 13-as *termet* egy terméskőből rakott pillér kettéosztja. A leválasztott részben elektromos kapcsolótáblákat helyeztek el. Terméskő oldalfalazatú, mészkő mennyezetén gyenge oldásformák figyelhetők meg.

3 lépcsőn mehetünk fel egy rövid, mészkő mennyezetű, részben kő dongaboltozattal alátámasztott áttörésben a 14-es *terembe*, ahol egymás mellett 3 oszlop támasztja alá a mennyezetet (77. fénykép). A középső kör alakú, valószínűleg régi építésű, mellette szögletes, terméskőből rakott oszlopok láthatók. A mészkő mennyezetben igen látványosak az oldásformák. Csatornakitöltést is találunk a mennyezetén, az oldalfal burkolatlan folyóvízi üledék.



76. fénykép. Emléktábla a 12-es teremben.



77. fénykép. Régi oszlop a 14-es teremben.

A terem keleti oldalát nagyméretű terméskő oszlop választja le, utána érünk a szintén igen látványos oldásformákkal rendelkező, viszonylag nagyméretű, mészkő főtéjű *15-ös terembe*, aminek burkolatlan (folyóvízi üledék) az oldalfala.

Ennek a Szentháromság tér felé mutató keleti mellékágnak az utolsó tagja a *16-os terem*. Ebben is szép oldásformákat találunk a mészkő főtében, de a termet jelentős méretű repedések járkák át. Kisebb omlások is történtek itt a múltban, ma már elrozsdásodott horgonyzó csavarokkal fogták meg az omlást.

Visszatérve a 14-es terembe, dél felé még néhány terem van a „zsákutca” végéig. Az első a *19-es terem*, ahová 7 lépcsőn lemenve jutunk be. Mészkő főtéjében szép oldásformákat láthatunk, oldalfala terméskő.

A következő, *17-es terembe* újabb 7 lépcsőn kell lemennünk, aminek az alján súlyos tölgyfaajtó van működőképes állapotban (78. fénykép). Itt már csak gyenge oldásformák fordulnak elő a mészkő főtében. A terem téglaboltozatú, és régi terméskő oldalfalú a délkeleti oldalán. Ez azonban csak egy vékony fal, ami előtt a 18-as terembe juthatunk le. Rajta látható egy régi vaskarika. Ez alapján hajdani börtönnek gondolják ezt a termet.

A *18-as teremben* egymás mellett két kürtő vezet fel a felszínre. Az egyik egy kisebb, erősen vizes kürtő, amiből folyamatosan kevés vizes agyag pereg le. Mellette van a barlang legtágasabb kürtője, amibe akár egy lift is beleférne (79. fénykép). A kürtő keleti oldalát beton téglával falazták fel, és a kürtőbe egy ventillátort építettek be. A kürtő tetején kis szellőzőnyíláson jön be a fény.

A vizes, omladékonny kürtő alatt áthaladva jutunk a 17-es terem terméskő fala mögötti nagyobb, jelentős belmagasságú, *számozatlan terembe*, aminek keleti oldalán vaslépcsősor vezet fel a barlang Szentháromság téri, a kis üvegkalitkában nyíló bejáratához, amit „gombának” becéznek. A másik, nyugati oldalán 3 m magasan egy kis ablakon át be lehet látni a 22-es terembe. Ebben a teremben 2007-ben a Sziklakórház bérloői egy trópusi őserdei

kiállítást rendeztek be, aminek az anyaga hamar tönkrement. A terem nem szerepel a háború után készített térképeken, mert akkor még nem ismerték, ezért számozása sincsen.



78. fénykép.
A 17-es terem tölgyfa ajtaja.



79. fénykép.
A barlang legszélesebb kürtője a 18-as teremben.

A felszínre vezető lépcsősor mellett 2010-ben egy széles téglaoszloppal támasztották alá a kibillent több tonnás sziklatömböt. Erre azért is szükség volt, mert a Mátyás-templom harangjainak kicseréléséhez egy nagyméretű darunak kellett feljönnie a várba.

A terméskővel falazott terem hátsó részében egy kis szakaszon nem falazták le az agyagos, rétegzett üledéket. A legbelső sarokban a terem megerősítési munkái közben, 2010-ben, 2,5 m magasan két kisebb, omladékkal kitöltött termecske nyílt meg váratlanul. Ezt most jelen projekt keretében elzárták, az üreget szakszerűen eltömédékelték.

Innen nincs merre tovább menni, vissza kell fordulnunk, és a 12-es teremből haladhatunk tovább a 22-es teremmel közös légtérű 20-as terembe. Itt különösen nagyméretű, igen látványos oldásformákat és csatorna kitöltéseket láthatunk. A délkeleti oldalon egy ablakon át láthatunk le a Szentháromság térre vezető lépcsősor alá. Az oldalfala terméskővel falazott, a mennyezetén egy kibetonozott, de szellőző csővel ellátott kürtő van. Itt volt 2007-ben a Sziklakórház által épített neander-völgyi életkép.

Az innen nyíló 21-es terem egységes, nagyméretű terem, főtéjében szép oldásformákkal, terméskő oldalfallal. Itt volt a Sziklakórház ősemberes, „mocsaras” kiállítása.

Enyhe lejtőn haladhatunk tovább a 23-as terembe, amely viszonylag kisméretű, alacsony, de mészkőfőtéjű, benne szép oldásformák fordulnak elő. Oldalfala terméskő.

A 24-es teremnek bár mészkő főtéje van, nem található benne oldásforma. Egy zárt, félköríves terméskő fal választja el 23-astól, amiben valószínűleg kürtő és kút lehetett, de láthatóan befalazták a hajdani ablakát. Szintén terméskő burkolattal rendelkezik, de egy részen burkolatlan, és itt a folyóvízi üledék/mészkő határa is látható.

A 25-ös terem legelején egy 25 lépcsős pincefeljáró található, amely a végén függőleges téglafallal került lezárásra. A teremben két nagy terméskő oszlop támasztja alá a mészkő főtét, amiben nincsenek oldásformák. A terem belsejében egy felszínig vezető, kissé omlékony kürtő húzódik meg.

A terem keleti, a továbbvezető folyosó túlsó oldalán nyílik a bejárat a 26-os terem felé. Ez egy merőlegesen megtörő, terméskő falú folyosó. A terem hosszúkas, téglalap alakú, viszonylag nagy, elején a déli oldalán lefalazott átjáró a hajdani 27-es terem felé (80. fénykép). A 26-os terem mennyezete az oldalsó, terméskő falazáson nyugvó terméskő mennyezet. Ezen rengeteg szalmacseppkő nő, ebben talán ez a helyszín a leggazdagabb az egész barlangban. A csepegés olyan intenzív, hogy látható, 1-2 cm-es sztalagmitok is növekednek a szalmacseppkövek alatt. Az oldalfalakon látványos cseppkőlefolyások is keletkeznek. A terem keleti oldalán egy befalazott kürtő látszik, amibe egy ablakon át lehet benézni. A kürtő okozta szűkület mögött van a terem belső része, ahol a mennyezet mindössze másfél méter magas.



80. fénykép.

Lefalazott átjáró a 26-os teremben.

Visszatérve a fő folyosóra, elérjük a 28-as termet, ami tk. a folyosó kiszélesedése. Itt is jól látszik egy lefalazott átjáró a hajdani 27-es terembe. A folyosó túloldalán, a terem kelet felé elnyúló végében egy felszínig nyitott kürtő látható.

Innen tovább haladva a barlang igazi labirintussá válik, a termek között nem összekötő folyosók vannak, hanem a termek széles oldalukkal nyílnak egymásba, sokszor nehéz elhatárolni, hogy melyik teremben tartózkodunk éppen. Ha kelet felé indulunk el, a következő, a *30-as terem* mennyezete oldásformák nélküli mészkő, benne egy lefalazott kürtő látható. Terméskő oszlop látható a terem közepén, és boltív is támasztja a főtét. Terméskő oldalfala van, a mennyezet repedésein keresztül gyökerek lógnak be.

Innen a 41-es terembe két úton is mehetünk: a keleti változat a szabálytalan alakú, oldásformák nélküli mészkő mennyezettel rendelkező *32-es termen* keresztül vezet. A mennyezetét vakolattal fröcskölték le. Ebben látható egy kitöltött kürtő, amibe szellőzőcsövet építettek be. Az oldalfal terméskővel falazott.

Ha a nyugati változaton haladunk, akkor a 31-es folyosószerű termecskén keresztül jutunk be a nagyobb kiterjedésű 41-es terembe. A 31-es átjáró főtéje oldásforma nélküli édesvízi mészkő, oldala terméskő.

A *41-es terem* mészkő főtéjeteljesen sík, a terméskő oszlop tetején még egy vasbeton tálca is elhelyezésre került a nagyobb alátámasztás végett. A terem mennyezetén egy fűrólyuk is látható. A mennyezet alatt egy 100 mm átmérőjű rozsdás vascső fut körbe, ami a Sziklakórházba vezette a vizet a Fő u. 5 sz. alatti csápos kútból. A terem nyugati nyúlványának a végződése a hajdani átjáró a Budavári Labirintus kft által üzemeltetett barlangrész felé, amit téglafalazattal zártak le. Eddig terjed jelen projektünk területe.

A *42-es terem* főtéje szintén sík, alacsonyan elhelyezkedő édesvízi mészkő, benne növénymaradványok fedezhetők fel. A terembe vezet le egy hajdan törmelékkal (közöttörmelékkal, agyaggal és tégladarabokkal) kitöltött kürtő, aminek az alsó két métere már kipergett. A rakott kőfal mögött egy nyíláson át a mennyezet alatt láthatóan rosszul kitöltött üregesedés van.

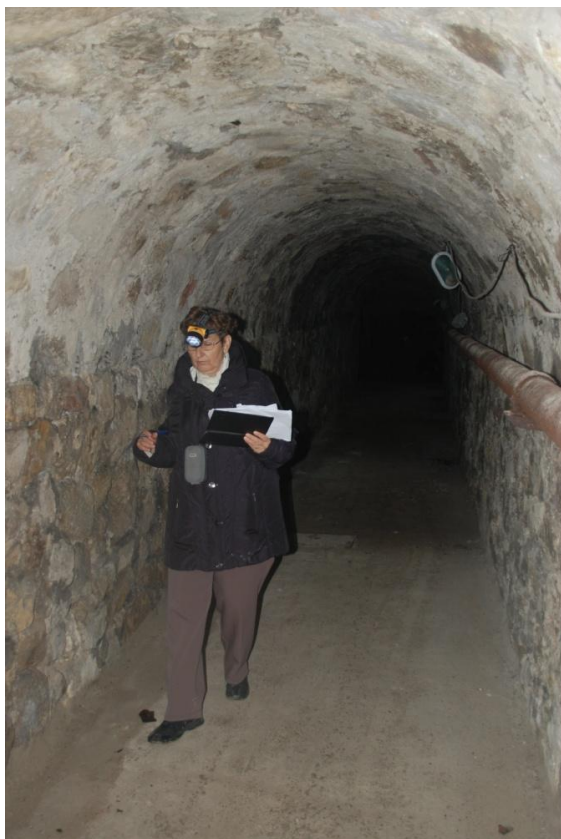
A terem délkeleti sarkából indul az *59-es számú déli futárfolyosó*. Erősen lejtő, széles járat, amelyben a terméskő dongaboltozat teherviselője a terméskő vagy téglalapanyagú oldalfalazat (81. fénykép). Egy megtörésnél az 58-as jelű folyosó halad felfelé, délre a vizsgálati területünkön kívül eső 57-es terem felé. Útközben a folyosó nyugati oldalán egy ikercsővel bélelt, egyébként eltömött kürtő látható, majd egy másik, szintén ugyanezen az oldalán lévő, és szintén csővezet, kitöltött kürtő után érzük el a rácsos lezárást, amely mögött a Nagy-labirintus déli felébe vezet a folyosó.

Ha tovább haladunk kelet felé a futárfolyosón, egy cseppköves, erősen lejtős szakaszon keresztül jutva elérjük a Hunyadi János út feletti kijáratát, amely pont a Donáti utca sarkával van szemben. Az illetéktelenek belépésének megakadályozása céljából a kijáratot lezáró vasajtó elé egy 10 cm-es beton falat húztak, amibe vascsöveket építettek be, hogy a szellőzést biztosítsák.

Visszatérve a 42-es terembe, annak délnyugati sarkából juthatunk be a sík főtéjű, oldási formák nélküli 43-as terembe, amelynek a területét a 2011-ben rakott terméskő boltív meglehetősen beszűkíti (a közelmúltban történt omlások miatt volt szükség ennek a beépítésére). A terem nyugati nyúlványában húzódik a másik, szintén téglafalazattal lezárt átjáró a Nagy-labirintus déli része felé. Az új, két oszlopon nyugvó pillér mögött juthatunk be a 44-es terembe.

A *44-es teremben* egy kút látható, amely köré most raktak egy félméteres terméskő kává (82. fénykép). Fölötte lezárt kürtő indul. A függőleges keleti oldalfalban lefalazott pincefeljáró látható. Az édesvízi mészkő főtéjében növénylenyomatok fedezhetők fel. Oldalfala terméskőből készült.

Egy kis átjáró vezet be a zsákszerű, *46-os kis terembe*, ami mindenben hasonló a 44-eshez. Terméskő oszlop és terméskő oldalfal jellemzi.



81. fénykép.
A déli futárfolyosó első szakasza.



82. fénykép.
Új káva a 44-es terem kútja körül.

Innen a 44-es, 43-as, 42-es, 41-es és 31-es és 30-as termen keresztül kell visszamennünk a 29-es *terembe*. Itt az alacsony mészkő főté gyönyörű oldásformákat rejt. Terméskő oszlopot, és szintén terméskővel falazott oldalfalakat láthatunk benne.

A 33-as, (kiszélesedő) *terem* keskeny részében egy felszínig vezető kürtő indul a mennyezeten, amelyen jól lehallatszik az utcai forgalom zaja. Az édesvízi mészkő főtében szép oldásformák láthatók. Oldalfala terméskő.

A 33-as terem átvezet a barlang egyik legérdekesebb termébe, a 34-esbe. Ebben a teremben egymáshoz közel 4 oszlop tartja a mennyezet, amelyek közül kettő még nagyon

régi, kerekded, vagy még inkább 8 szögletes (83. fénykép). Ezek főleg keskeny téglából készültek, és az egyik alsó fél métere a terheléstől már jól láthatóan elgörbült. Valószínűleg ezért emelték mellette később a másik két oszlopot. A hátsó régi oszlopot szinte teljesen eltakarja az egyik terméskőből rakott újabb oszlop. A főte édesvízi mészkő. A részben terméskővel kialakított mennyezet alatt jelentős a cseppkövesedés, a szalmacseppkövek alatt megindult az állócseppkövek növekedése is. Cseppkölefolyást is láthatunk. A terem délnyugati sarkában ismét egy téglafallal elzárt átjáró látható, ami a Nagy-labirintus déli felébe vezet.



83. fénykép.
Régi oszlop a 34-es teremben.

A terem északnyugati oldalában jól látható az a lefalazás, ami hajdan - a ma már feltöltött - 35-ös terembe vezetett. A 34-es terem északnyugati nyúlványának folytatása a kisméretű 36-os terem, amelynek a mészkő főtéje szép oldásformákat rejteget. Oldalfala terméskő. Innen indul felfelé az a 17 méter hosszú vágat, ami a körjáratot lehetővé tette.

Az emelkedő, teljesen mesterséges 37-es folyosó felvezet minket a 133-as terembe, melynek mészkő főtéjében nincs oldásforma. Oldalfala terméskő. Érdekessége, hogy a mennyezeten látható az a három faék, ami több mint fél évszázada kijelölte a 37-es lejtakna irányát.

Erre merőleges a 132-es számú, szabálytalan alakú terem, amelynek mészkő főtéje szintén oldásforma nélküli. Keleti falával párhuzamosan egy 2 pilléres és 3 nyílású vasbeton szerkezet nyújt alátámasztást a főtének (84. fénykép). A terem északkeleti sarkában egy kürtő látható. A terem délnyugati oldalából nyílik az a 134-es folyosó, amely a Lovas úti

(transzformátoros) kijáráshoz vezet a várfal alatt. A hosszú, kanyargós folyosóról mindkét irányban nyílnak termek. Elsőként a folyosó déli oldalán a szabályos téglalap alakú *130-as terem*, amelyet két terméskőből rakott boltív 3 részre oszt. Oldásforma nélküli mészkő főté jellemzi, a hátsó boltívről sztalaktitok lógnak le, amik alatt apró sztalagmitok is növekednek. Oldalfala terméskő. Déli végében egy nem nyitható vasajtó választja el a Nagy-labirintus déli felétől.



84. fénykép.
Vasbeton
alátámasztó ívek a
132-es teremben

A 134-es folyosó következő déli elágazása a *129-es terem*, melynek mészkő mennyezetén szép oldásformák láthatók. A tágas, magas mennyezetű terem délnyugati sarkában kürtő indul felfelé, nyugati oldalán lefalazás látható. A terem déli végét rakott terméskő fal zárja le, amely mögött a *134a folyosó* húzódik.

A *134a sz. járat* keleti elvégződése egy kis, fallal leszűkített bejáratú termecske, amiben szépek a mészkő főté oldásformái. A hosszú, keskeny terem nagy részében a mészkő mennyezetén nincsenek oldásformák, sőt középen a mennyezetet donga formázású téglaboltozat takarja el. A terem déli oldalán egy nyitható, 2008-as beépítésű vasajtót láthatunk, amely átjárást biztosít a Nagy-labirintus déli részébe (85. fénykép). A terem oldalfala téglaburkolatú. A terem északnyugati sarkából egy elkeskenyedő, tégladongaboltozatú és tégladongaboltozatú járat vezet vissza a 134-es folyosóra (86. fénykép). Régen itt érkezett egy flexibilis csövön a víz a Budavári Labirintus Kft területére. A vízvezeték most is látható.

A 132-es teremből kiindulva a 134-es folyosón Lovas úti kijárat felé, az északi oldalon az első terem a *131-es*, ami innen két nagyméretű nyíláson is megközelíthető. A terem keleti falán elektromos berendezések búgnak. A terem mészkő főtéjében gyenge oldásformákat láthatunk, oldalfala terméskő falazat. Nyugati végéből 2003 folyamán egy fallal 4 működőképes WC-t építettek ki illegálisan a technopartik vendégei számára...

A 131-es teremből egy keskeny átjárón juthatunk be a tágas, magas mennyezetű, szabálytalan alakú *141-es terembe*. Mészkő főtéjében gyenge oldásformák láthatók. Oldalfala terméskő. Közepén lebetonozott kürtő látszik.



85. fénykép. Nyitható ajtó a Nagy-labirintus déli szakasza felé.



86. fénykép. A 134a folyosó téglaburkolatú járata.

Északi része 5 lépcsővel lejjebb van. Itt van egy lefalazott átjáró a Sziklakórházba, ahová egy ventillátort is beépítettek. A gödörszerű mélypont után kelet felé 12 lépcsőn fölmenve egy kétszárnyú, rácsos ajtón keresztül visszatérhetnénk a körjáratba, a 132-essel szomszédos 136-os terembe.

Ha a 131-es termet elhagyjuk a 134-es folyosón nyugat felé haladva, az északi oldalon hamarosan egy újabb elágazáshoz érünk: a Sziklakórházba vezető keskeny, terméskő oldalú és terméskő dongaboltozattal ellátott folyosón a régi ajtót lebontották, és utána attól 3 méterre északra építettek be egy új polgárvédelmi ajtót (87. fénykép). A két ajtó között lehet nyugati irányban felmenni a *142-es terembe*, amely sem az 1951-ben készített térképen nem szerepel, sem a Burken Kft által 2010-2011-ben készített felmérésen, mert akkor még a Sziklakórházba vezető régi ajtó mögött volt ez a barlangszakasz. 7 lépcsőn kell felmenni, a mészkő fötében gyenge oldásnyomokat láthatunk. Téglapillér, lefalazott régi pincefeljáró, és két kürtő is látható itt.

Visszatérve a 134-es tágas, magas folyosóra, a 142-es terem elágazása után nyugatra még egy kis *beöblösődéssel* találkozunk északi irányban, aminek *135-ös* a száma. Ez egy kicsiny, 4×3 méteres, terméskő oldalú oldalfülke, tk. a fő folyosó szögletes kiszélesedése.

A *134-es folyosó* innen egyenesen halad tovább nyugat felé, a kijárat irányában. Oldalfala terméskő, fötéje sokáig mészkő, amiben egy téglával lezárt hatalmas, széles kürtő is vezet felfelé (88. fénykép). Tovább haladva egy újabb lezárt kürtőt hagyunk el, majd a folyosót téglaboltozat zárja, az oldalfal is téglából. Az utolsó szakaszon beton az oldalfal és a félköríves mennyezet is. Athaladva a várfal alatt érünk el a Lovas utcai kijáratához.

A folyosón a körjáráshoz visszamenve a 132-es terembe, északra fordulva a nagyon nagy méretű 136-os terembe jutunk.



87. fénykép. A Sziklakórház új ajtaja a 142-es teremben.



88. fénykép. Nagyméretű elzárt kürtő a 134-es folyosó mennyezetén.

A 136-os termet két nagy, két-két terméskőoszlopon nyugvó terméskő boltív 3 részre osztja. Az egyik ív felett egy nagy kürtő vezet fölfelé. A mészkő mennyezetén gyenge és szép oldásformákat is láthatunk. A terméskő pillérek alján igen intenzív a szalmacseppkövek növekedése, némelyik alatt már a sztalagmitok is fejlődésnek indultak. Az egyik pillér alját félkörívesen körbe is kerítették egy acélkorláttal, hogy a fejlődő kis sztalagmitokat megkíméljék. A terem keleti oldalában 3 lépcső után elzárt régi pincefeljáró látható. Előtte egy felszínig vezető nyitott kürtő helyezkedik el. A keleti fallal párhuzamosan egy fröcskölt felületű vasbeton szerkezetet láthatunk, amely egy két oszlopú, 3 nyílású szerkezet, és a főtámasztására szolgál. Tövében, a betonon átszivárgó csapadékvízből növekednek a barlang legnagyobb, már több cm-es sztalagmitjai (89. fénykép). A terem oldalfala terméskőből áll.

Következik a barlang legszebb és legértékesebb terme, a 137-es számú *Mamutfogas-terem*. Az előző teremnél kisebb, viszont mennyezetét a barlang legszebb, leglátványosabb, kisméretű oldásformái díszítik. Északnyugati sarkában a barlang legszélesebb, terméskővel és téglával vegyesen kifalazott, ma is vízzel borított kútja (ez a **Mamutfogas-kút**) húzódik (90. fénykép), amely fölött kürtő vezet a felszínre. A félköríves terméskőfallal körbevett kút nyílását egy kis rácsos vasajtó takarja. Mellette látható a mennyezetén a névadó mamut örlőfog lenyomata. Sajnos a nagyon látványos mennyezet néhány éve, az Úri utca burkolatának cseréjekor összevissza repedezett. A keleti fallal párhuzamosan itt is egy fröcskölt felületű vasbeton szerkezetet láthatunk, amely egy két oszlopú, 3 nyílású szerkezet,

és a főté megtámasztására szolgál. A délkeleti sarok mellett egy lefalazott pincefeljáró található. A terem terméskő fallal falazták. A Mamutfogas-teremből 10 lépcsőn (fölötte terméskő boltív, hosszú szalmacseppkövel) kell lemenni a *139-es számú terembe*. Ennek a téglalap alakú teremnek a keleti végében is beépítettek egy betonpillért és ívet.



89. fénykép. A barlang legnagyobb sztalagmitja a 136-os teremben.



90. fénykép. A Mamutfogas-kút falazott belső oldala.

A terem keleti felében téglából rakott, íves álmennyezet takarja a mészkövet, amin keresztül egy felszínig nyitott, szellőzőkürtő vezet fel a hajdani városháza oldalához, a Hadik-szobortól alig pár méterre az Úri utca és a Szentháromság utca sarkán. A terem nyugati felén szép oldásformák alakultak ki a mészkő fötébe mélyülve. Mellette csatorna kitöltések is láthatók. A terem nyugati végében nyitható átjáró vezet át a Sziklakórházba. A délnyugati sarokban egy félköríves acélkorláttal körülvett kút (ez a **Hadik-kút**) látható, amelynek vízszintje és vízhozama jelentősen eltér az alig pár méterre lévő Mamutfogas-kútétól (91. fénykép).

A 139-es terem északkeleti sarkából, fölfelé indulhatunk tovább a 145-ös folyosón. A kanyarodó folyosó fötéje eleinte mészkő, szép oldásformákkal, később terméskő dongaboltozat takartja a mészkövet. Az oldalfal végig terméskő.

Innen a *146-os terem* kiszélesedésébe érünk. A szabálytalan alakú, viszonylag nagy terem fötéje gyenge oldásformákat tartalmazó mészkő. Északkeleti sarkában egy felszínig vezető nyitott kürtő látható.

A 146-os terem északnyugati oldala egy kőfal, amely mögött a gyenge oldásnyomokat tartalmazó, mészkő anyagú, alacsony fötéjű *147-es terem* rejtőzik. Fala terméskő.

Innen egy terméskő oldalú, néhány méteres, mészkő fötéjű átjáró vezet be a *148-as terembe*. A terem nyugati oldalából nyitható polgárvédelmi ajtó visz be a Sziklakórház területére. Mellette egy mennyezetig nyitott kürtő, amellet az északi oldalon egy rossz állapotú, 26 lépcső után vízszintes beton lezárásban végződő régi pincefeljáró látható. A terem mészkő fötéje szép oldásformákat tartalmaz. Oldalt terméskővel falazott.

Mesterséges átjáró visz át kelet felé a tágas, magas mennyezetű *149-es terembe*. A terembe 6 lépcsőn kell lemenni, a lépcsők felett egy felszínig nyitott kürtő látható. A terem túlsó felén, az északi oldalon egy rossz állapotú régi pincefeljárót láthatunk, amely 33 lépcső után vízszintes betonlappal lett lezárva (92. fénykép). A mészkő főtén nincs oldásforma, az oldalfal terméskő.



91. fénykép. A 139-es terem kútja.



92. fénykép. Régi lépcsőfeljáró a 149-es teremben.

A 149-es terem nyugati oldalából nyílik a *Csontkamra 150-es számú kis terme*. A mészkő főtét apró, nagyon látványos oldásformák tagolják. A termecske közepén kis félköríves beton emelvény áll, amin a barlangban, ill. a közeli kápolnában talált emberi csontokat rendezték el. A barlang egy évtizeddel ezelőtti bezárása után a csontok jóvátehetetlen károsodásokat szenvedtek. Nagy részük (különösen a koponyák) eltűnt, sok csont összetört, megrongálódott.

Az ebbe a terembe vezető mesterséges áttörésen kelet felé továbbhaladva alig pár méter után a 153-as teremmel összeolvadó, szabálytalan alakú *152-es terembe érünk*. Bal kézre, a terem északi oldalán rögtön egy 5 lépcső után elfalazott régi pincefeljárót találunk. Mellette a felszínig vezető nyitott kürtő indul a mennyezetről. Az édesvízi mészkő anyagú főtében nagyon látványosak az oldásformák. A terem oldalfala részben terméskő, részben burkolatlan Budai Márga.

A *153-as terem* teljes egészében burkolatlan oldalfalú, változatlan anyagú. Félköríves elvégződésű terem, aminek mészkő főtéjén szép oldásformákkal találkozhatunk.

A két egybeolvadó termet egy „szűkület” sem választja el a barlang legnagyobb termétől, a *151-es teremtől*, amelyik a másik, a délnyugati végén összefügg a már felkeresett 146-os teremmel. A mészkő főtén szép oldásnyomokat találhatunk. Déli oldalában látható a

félköríves vasráccsal védett **Háremhölgyek kútja** (93. fénykép), fölötte a felszínig nyitott kürtő. Mellette egy régi pincefeljáró vezet a régi városházára, az MTA Nyelvtudományi Intézetébe. 11 lépcső, és kis sziklalépcsős rész után egy kétszárnyú, nyitható, vízszintes helyzetű vasajtón keresztül lehet a felszínre jutni (94. fénykép).

A 151-es terem délkeleti csücskéből 3 lépcsőn keresztül juthatunk le a 155-ös folyosóba, amely csak részben burkolt terméskő, részben a burkolatlan felszínen Budai Márgát láthatunk. Főtéje szép oldásformákkal díszített mészkő. Egy elfalazott pincefeljáró búvik meg itt: valószínű, hogy a múlt század harmincas éveiben Kadić Ottokár ezen keresztül hozta le a barlang látogatóit (95. fénykép).



93. fénykép.
„Háremhölgyek kútja” a 151-es teremben.

94. fénykép.
Feljárát a 151-es teremből a Nyelvtudományi Intézetbe.



A 154-es folyosó ugyanilyen, néhány méterre ettől keletre a 152-es

teremből vezet le 6 lépcsőn keresztül. Itt is rendkívül látványosak az oldásformák a mészkő fötén. Oldala félig terméskővel falazott, félig burkolatlan.

A két folyosó (a 154-es és a 155-ös) a *160-as folyosó* előterébe vezet. Ezt az alacsony mennyezetű, a mészkövet helyenként szép oldásformákkal díszített folyosót, déli oldalában egy hosszanti téglafal választja el a mellette nyíló 156-159-es termektől.

A *156-os terem* (a 155-től és 157-től is téglafallal leválasztva) gyenge oldásformákat tartalmazó mészkő fötét vékony cementvakolattal vonták be.. A helyiségben egy félköríves vasráccsal lehatárolt fél kutat **(ez a Német-kút)** láthatunk (másik fele a 157-es teremben látható), az oldalfalon levegőztető cső van. A szoba sarkában áll egy kézi levegőztető szerkezet (96. fénykép).



95. fénykép. Elfalazott régi feljáró a 155-ös folyosóban.



96. fénykép. Kézi levegőztető szerkezet a 156-os teremben.

A szomszédos *157-es termecskét* a következő 158-astól is téglafal választja el. Mennyezete azonos az előző termével. A téglafal beugrójában telefonközpont feliratú tábla látható: állítólag itt volt a németek hadvezetési pontja.

A *158-as, kisméretű terem* és a 159-es között is téglafal húzódik. Mennyezete azonos az előző kettőével. Téglával lefalazott kürtő látható benne.

A négy terem közül a *159-es*, az utolsó a legkisebb. Mennyezete, oldala olyan, mint az előző terméké.

A 158-as teremből egy kis ajtónyílás vezet át a 160-as folyosó végébe, majd kelet felé haladva néhány méter után érünk el a már ismert helyszínhez, a 10-es és 11-es folyosó elágazásához.

6.2. Bécsi kapu tér alatti járatrendszer

A Bécsi kapu tér alatti járatrendszer nem számít barlangnak, mivel a természetes keletkezésű járatszakaszok aránya talán a 10 %-ot sem éri el. A Szentháromság tér felé menő 16-os autóbusz Levéltár előtti megállójában a járdán két csatornalap hívja fel magára a figyelmet. Ezek vezetnek a földalatti járatrendszerbe. A kilencvenes években útbeszakadás is történt itt, ezért a folyosók egy részét beton idomkövel kibiztosították. Jelentős szakaszon azonban még nem történt meg a főté stabilizálása: ez a jelen projekt feladata lesz.

Több mint 10 éve ideiglenes fa ácsolattal látták el a járatokat. Ezek 2010-re teljesen átvizesedtek, szétrohadtak, összeroskadtak, ezért akkor a felújításig új dúcfákat építettek be, de mára már ezek tartószilárdsága is csökkent. Vastag, 20-30 cm-es „penészvirágok” tenyésznek rajtuk (97. fénykép). A bevezető járatok mennyezetén a bejárati, biztonságos létrával kiépített akna után, oldásos formák között láthatunk a mészkő főtén egy lezárt kutat (98. fénykép).



97. fénykép. Penész az új ácsolaton a Bécsi kapu tér alatti járatrendszerben.



98. fénykép. Kút az oldásformák között a Bécsi kapu tér alatti járatrendszerben.

Itt régi, keskeny téglából készült biztosítás, ill. ilyen oldalfalazat is látható még (99. fénykép). A folyosó végében a nyugati oldalon lévő kis oldalfülke szintén édesvízi mészkő főtéjű, és fejlett oldásformákat tartalmaz. Mára azonban ezt is alá kellett dúcolni (100. fénykép).

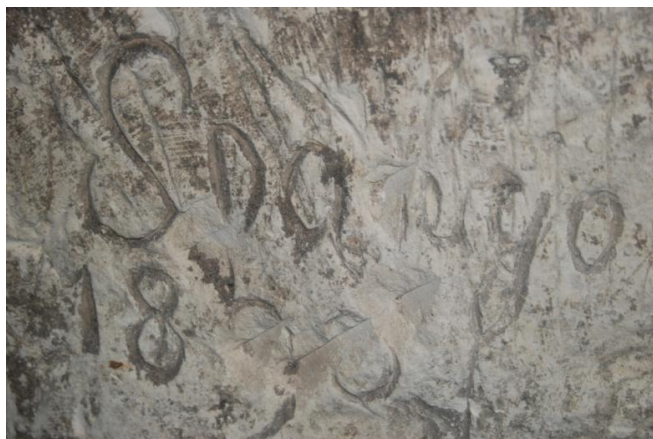


99. fénykép. Régi téglabiztosítás a Bécsi kapu tér alatt.



100. fénykép. Aládúcolt barlangi mennyezet a Bécsi kapu tér alatt.

A bevezető folyosó keleti oldalán egy mellékteremben régi bevéséseket láthatunk a finomszemű folyóvízi üledékben (101. fénykép). A bevezető folyosótól keletre kb. 10 méterre egy másik párhuzamos folyosóba érünk. Ez visszavezet a tér túloldalán álló evangélikus templom alá. Itt a templomot megtámasztó téglalap pillér is látszódik a barlangteremben (102. fénykép).



101. fénykép.
Régi bevésés a Bécsi kapu tér alatti járatrendszerben



102. fénykép.
Az evangélikus templom tartópillére a Bécsi kapu tér alatti barlangteremben.

Itt is szép oldásformákat láthatunk. Egy, a lejárati létra irányába visszavezető járatszakszot (a Széll Kálmán tér felé tartó busz megállója alatt) beton idomkövel kibiztosítottak (103. fénykép). A járat hátsó felét már régen eltömedékelték. Van azonban olyan járat is, aminek a tömedékelése igen hiányos (104. fénykép).



104. fénykép. Rosszul tömedékelt járat a Bécsi kapu tér alatt.

103. fénykép. Véglegesen kibiztosított járat a Bécsi kapu tér alatt.

Az evangélikus templom alól induló keskeny járat északi irányban elvezet a Bécsi kapu tér 1. sz. ház alá. Ennek falán repedések jelzik az üreg okozta épületkárokat (105. fénykép). Itt van ui. az egész járatrendszer negyedik természetes, gömbfülkés szakasza.



105. fénykép.
Süllyedés okozta épületkár
a Bécsi kapu tér 1. sz.
házon.

Az egész járatrendszerre jellemző, hogy az oldásos mészkő főte legalább 1 méterrel magasabban van, mint az azokat összekötő mesterséges járatok mennyezete. Ezt azért alakították ki így, hogy a mesterséges szakaszokat a sokkal puhább, ám kevésbé állékony, roskadásra hajlamosabb finom szemű folyóvízi üledékbe véshessék. Ide számos helyen leérnek a felszíni fák gyökerei. (106. fénykép).



106. fénykép.
Belógó gyökerek a Bécsi
kapu tér alatti
járatrendszerben.

Ezek a kis barlangtermek, és az azokat összekötő vésett járatok üreg veszélyeztetettség szempontjából az egész Vár-hegy legveszélyesebb pontjai közé tartoznak, kibiztosításuk igen időszerrű volt.

6.3. Táncsics Mihály u. 21-23.

A Táncsics Mihály utca 21-23. előtti úttestet már a kilencvenes években lezárták a forgalom elől, mert itt is épületkárosodás történt (az utcát mindkét irányból egyirányúsították). Ez a forgalomkorlátozás a mai napig érvényes. A feltárt barlangterembe az úttest alatt egy kút is vezet. Egyedülálló, hogy a kút alsó részét tartalmazó mészkőtömb a belevésett üreggel együtt beszakadt és lezuhant a barlangba (107. fénykép).



107. fénykép.
Kútrészletet tartalmazó,
leszakadt mészkőtömb
a Táncsics Mihály utca
21-23.sz. alatti üregben.

A barlangterem feletti járatok két szintben különböző pincéket takarnak, így a 2010-es felmérésen ezt az objektumot nem minősítették barlangnak. Az alsó terem ugyanakkor egyértelműen barlang: főtéjében kifejezetten látványosak az oldásformák (108. fénykép). A kilencvenes években elvégzett kibiztosítások alkalmával az oldalfalát helyenként beton idomkővel falazták, de az omlásos szakasz alábiztosítását rosszul végezték el: a beton idomkőből épített íveket tartó oszlopokat omladékra alapozták...(109. fénykép). Ezért most halaszthatatlanul szükségessé vált a barlangterem teljes és végleges stabilizálása, mert a jelenlegi helyzet mind az utca forgalmát, mind a fölötte álló épületet veszélyezteti.



108. fénykép.
Látványos
oldásformák a
Táncsics Mihály utca
21-23. sz. alatti
barlangban.



109. fénykép.
Omladékra alapozott „kibiztosítás” a Táncsics
Mihály utca 21-23. sz. alatti barlangban.

Az objektumba a lejárát a két ház mögötti közös udvarból nyíló pincéken keresztül vezet (110. fénykép). Egy szakaszon a pince földéne mindössze néhány cm vastagságú volt, és a lakók ezen keresztül jártak be a házba! Ezt a földéneket is ki kellett cserélni 2011 októberében (jelen projekt keretében). A téglaborítású, nagy kubatúrájú 2. pinceszint statikai állapota jó (111. fénykép), de a barlangteremé tragikus. Ez a mindössze szoba nagyságú barlangterem sok galibát okozott már!



110. fénykép.

Lejárát a Táncsics Mihály utca 21-23.sz. alatti barlangba a ház pincéjéből.



111. fénykép.
Téglaborított pince a Táncsics Mihály utca 21-23.sz. alatt (második, középső pinceszint).

7. A Budai Vár-barlang értékei (összefoglalás)

A Duna partján a folyóhoz képest 60-70 méter magasba, tanúhegyként kiemelkedő Vár-hegyet a tetejét borító, mintegy 250.000-350.000 évvel ezelőtt meleg források vizéből kivált, általában 5-10 méter vastag édesvízi mészkőpaplan védte meg a lepusztulástól. Az édesvízi mészkő keletkezésekor még ebben a magasságban folyt a Duna és az Ős-Ördög-árok vize. Itt élt az ősember is: pattintott kőszerszámaikat többfelé megtalálták a mészkőben. Az édesvízi mészkő alatt 1-3 méteres vastagságban az Ős-Ördög-árok üledékét találjuk: alul egy kavicsosabb, vékony réteget, amit egy finomabb szemcséjű meszes-homokos folyóvízi üledék fed. (A folyóvízi üledék és a mészkő között az átmenet folyamatos: a mészkő aljában közbetelepülésként még itt-ott megtalálható a homok néhány cm-es zsinórja). Ez a patakhordalék helyenként kivékonyodik, máshol kimarad. Ezeken a helyeken az édesvízi mészkő közvetlenül a még idősebb, a hegy egész tömegét alkotó 40 millió éves, az eocén korban keletkezett meszes agyagos kőzetre, a tengeri eredetű Budai Márgára települ. A Budai Márga alatt csak nagy mélységben (a Duna szintje alatt több mint 200 méterrel!) található meg a 200 millió éves, itt alaphegységnek számító, a triász időszakban keletkezett (szintén tengeri eredetű) Földolomit, amit a Gellért-hegyen a felszínen is láthatunk.

Elsősorban klimatikus okok miatt a mészkő leülepedése után a Duna egyre mélyebbre vágódott, és ezt követte az Ördög-árok is. Eleinte a források még a mészkőpaplan alját „nyaldosták”, és akkor több száz kisebb-nagyobb üreget, gömbfülkét, kis kubatúrájú barlangtermet oldottak bele (kb. 200.000-250.000 éve).

Ezekről a kis, a felszín felé zárt barlangocskákról azonban senkinek sem volt tudomása. Csak amikor a tatárjárás után IV. Béla ide telepítette Buda (Ofen) városát (ami alig 100 év alatt királyi székhellyé nőtte ki magát), és megindultak a házépítések, valamint azokhoz kapcsolódva a kútásások, akkor fedeztek fel közülük néhányat. Ezek a barlangok alig 5-10 méterrel húzódnak a házak és az utcák alatt. Amikor az épületek alá pincéket is vájtak a sziklába, akkor onnan már könnyű volt lejáratot készíteni a feltárt kis barlangokba. Valószínű, hogy a barlangok természetes belmérete eleinte olyan szűkös volt, hogy felállni sem lehetett bennük. A várbeli lakosok ezért lemélyítették a talált természetes üregek oldalfalát. Ha egymáshoz közel találtak ilyen üregeket, sokszor mesterséges vágattal összekötötték azokat. Eleinte terményeket tároltak bennük, később, a virágzó budai szőlőkultúra idején borospinceként hasznosították legtöbbjüket. De nem lehet elhanyagolni a sziklapincék (nevezték ezeket barlangpincének, pincebarlangnak, mélypincének és török pincének is) hadászati jelentőségét, menedékhely jellegét sem.

A XIX. század végére, a filoxéra járvány következtében megsemmisült szőlőültetvények pusztulása után a barlangok jelentősége lecsökkent. Sokukat szeméttel, törmelékkal töltötték fel. A Mátyás-templom bővítésekor azonban félig eltömött üregeket fedeztek fel, amik miatt süllyedések következtek be a Szentháromság téren. Ezért Schubert Ignác mérnökkel az 1880-as években felmérték a megtalált üregeket. Ezután a II. világháborúig még több térkép is született a járatokról, üregekről, barlangokról. Mindegyikhez felhasználták Schubert alaptérképét.

A múlt század harmincas éveiben, Kadić Ottokár vezetésével mind több és több járatot takarítottak ki, kötöttek össze, és 1935-től kezdődően mutattak be a nagyközönségnek.

A II. világháború közeledtével megnőtt a barlangok hadászati jelentősége. Sok barlangtermet mesterséges vágattal kötöttek össze, aljzatukat lebetonozták, oldalfalukat terméskővel burkolták, és egységes, 2-3 méteres belmagasságú, majdnem 4 km-es járatrendszert alakítottak ki. Nem kapcsoltak azonban hozzá minden ismert barlangot: a Bécsi kapu tér és a Dísz tér alatt 100 méternél hosszabb önálló rendszerek léteznek még, és sok tucat különálló kis barlang bújik meg a lakóházak pincéi alatt.

A világháborús készülődésben, ill. utána is, a hidegháborúban teljesen mesterséges rendszereket is kialakítottak pl. a Palota alatt (kijáráttal az Alagútba, a várba, ill. a hegy keleti és nyugati oldalába), a kialakított Nagy-labirintus északi végpontjától kiindulva a Kapisztrán tér felé, ill. a volt Állami Nyomda, a jelenlegi Budavári Önkormányzat épülete alatt (kisebb természetes barlangok bekapcsolásával). Ez utóbbi szakasznak kijárata van az Anjou bástya felé is. A Nagy-labirintust is ellátták két vészkijáráttal (az un. futárfolyosókkal) a dunai oldal felé, és két bejáratot nyitottak a Lovas útra is. Számos, a házakból levezető bejáratot elfalaztak, sok kutat feltöltöttek, a kürtők jelentős részét betömtek. Sőt, többszintes trezort is kialakítottak a mélyben a Magyar Nemzeti Bank értékeinek, ill. a korona őrzésének céljából. (Ebben a „trezorban” működött aztán évtizedekig az Elektromos Művel teherelosztója). A háborúban a Nagy-labirintusba tucatszám építettek WC-eket és zuhanyozókat, az egész rendszert csatornázták, vízvezetékekkel és levegőztető rendszerrel, valamint elektromos hálózattal látták el. Több ezer ember itt vészelte át az ostromot.

Kiépítették a Sziklakórházat is, a Nagy-labirintushoz kapcsolódva. Ezt a mai napig működőképes állapotban tartották. Gépészete most is tökéletes, bárki megtekintheti üzem közben is a Lovas utcáról nyíló múzeumban.

Szinte a rendszerváltásig titkos objektumnak számított a barlang jelentős része. Kisebb szakaszát sikerült megnyitni a hatvanas, majd egy másikat a kilencvenes évek második felében. Igazi, hozzáillő funkcióját azonban még nem sikerült megtalálni.

Az 1982 óta fokozottan védett, természeti és történeti látványosságokban bővelkedő, egyedi atmoszférájú barlangot mindenképpen be kell mutatni a nagyközönségnek. Ehhez azonban jelentős felújítás, beruházás is szükséges. Jelenleg a rendszer statikai megerősítése mellett az optimális megoldás keresése folyik, de biztosak lehetünk benne, hogy hamarosan színvonalas kiállítással gazdagítva, bárki megtekintheti ezt az egyedi, különleges kincsünket.

8. A Vár-barlangban rejlő jövőbeni lehetőségek

A barlangkutató társadalom azonban soha nem mondott le arról, hogy valamikor bemutatásra, hasznosításra kerüljenek a vár alatti, nagy értéket képviselő barlangok. Javaslom a lehetőségekhez mérten a barlang megnyitását a nagyközönség előtt! A vári barlangrendszer tudományos és történelmi jellegű bemutatása a vári idegenforgalom újabb célpontja lehet. Termeiben helyet kaphatnának olyan kiállítások, melyek mind a Budai-hegység természeti értékeit, mind a történelem emlékeit bemutatják

A Vár-barlangot páratlan arcú, különleges földtani-barlangtani keletkezése, történelmi emlékei mind-mind predesztinálják arra, hogy azt bemutassák a nagyközönségnek. Ennek a bemutatásnak olyannak kell lennie, hogy végre teljesen tiszta jogi háttérrel, egy autentikus látogatóközpont kerüljön kialakításra, ahol a látogatók nem a fantázia szüleményeivel, hanem szakmai-tudományos tényekkel találkozhatnak. Úgy kell színvonalas, korrekt ismeretterjesztést folytatni, hogy az a látogatók érdeklődését fenntartsa, és ajánlja ezt a helyszínt másoknak is.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a Budai Vár-barlang járatai az ember által már jelentősen átalakítottak, természeti formái nem annyira látványosak és változatosak, hogy egy olyan jellegű barlangbemutatást lehessen itt csinálni, mint pl. az Aggtelek-jósvafői Baradla-barlang, vagy akár a Szemlő-hegyi-barlang esetében.

Itt valamilyen további dolgot kell kitalálni. Egy statikus bemutatású régiség és kőtár nem olyan látványos, hogy látogatók tízezreit vonzza. Ugyanakkor nem mehetünk el abba az irányba, mint a rendszer egy részét évekig működtető Budavári Labirintus Kft, akik teljesen tudománytalan bővít mutattak be áltudományos formában. És nem károsíthatjuk a fokozottan védett természeti objektumot, mint ahogy ők tették a borkúttal és a kormozó olajlámpásokkal.

A barlangot tehát „fel kell dobni” valamivel, de vigyázni kell, mert a barlang klímája mindenféle papír, vagy szerves anyagú demonstrációs tárgyat tönkretesz egy éven belül (lásd a Dárda u. 2. sz. alatti múzeumot, vagy a nyolcvanas években Köllő Miklós figuráinak, ill. a Sziklakórház életképeinek a sorsát 2007-ből). Tehát műanyagra nyomtatott képeket kell alkalmazni, amik nem érintkeznek a barlang falával, hanem az aljzatbetonon kerülnek rögzítésre. Semmiképpen nem elégséges a pénztárteremre, az előcsarnokra korlátozni a kiállításokat, hanem magában a barlangban is kell más, mint a pusztai sziklafal. Természetesen ezeket a bemutató helyszíneket érdektelenebb, a mesterséges szakaszokon érdemes felállítani, hogy ne takarják el a valódi természeti képződményeket, oldásformákat. Talán nem számít ez az elképzelés szentségtörésnek...

Minimális cél kell legyen, hogy a múzeum önfenntartóként működjön, ne kelljen a fenntartásához, működéséhez támogatást kérni.

A bemutatandó témaköröknek a barlanghoz kell kapcsolódniuk. Érdekesen kell bemutatni (a befoglaló közet létrejöttének bemutatásához) az egykori tenger élővilágát, a leülepedést, a források működését az ősemberrel, a barlangüregek kioldódását. Emellett a városalapítás, az akkori élet bemutatása is szóba kerülhet, hiszen ez szorosan kapcsolódik a barlangok felfedezéséhez és későbbi hasznosításukhoz.

A legnagyobb érdeklődésre nyilván a hadászati jelentősége tarthat számot. Egyes részekben be lehetne mutatni vár körüli harcokat (a török időktől a II. világháborúig), a föld alatti, óvóhelyi életet.

A földalatti élethez kapcsolható lenne a valóságos földalatti élet megjelenítése a denevérekkel, adatokkal, képekkel, egyéb troglófil élőlények bemutatásával (pl. a világító parázsférgekével).

A föld alatti világ bemutatását esetleg ki lehetne terjeszteni az ásványkincsekre is, amik közé a barlangot létrehozó víz is tartozik. De az energiahordozók is sokszor

barlangüregekben halmozódnak fel (pl. a nagylengyeli kőolajmező esetében), tehát az is ide kapcsolható. Ebben az aspektusban a hadászat és az energiahordozók birtoklása körüli harc (pl. napjainkban vannak ennek külpolitikai vonatkozásai) is megjeleníthető.

Tehát természettudományos (geológus-barlangkutató, ill. biológus), és társadalomtudományi szakemberek (régész, történész, politológus, hadászati szakember) is kell a kiállítás anyag összeállításához. És a körülmények miatt, sajnos, sok pénz. Véleményem szerint itt csak egy jó kiállítást szabad csinálni, és akkor az nemhogy önfenntartó, de a helyszín speciális adottságaiból, idegenforgalmából következően jelentős haszontermelő beruházás is lehet. Ehhez persze korszerű marketing munkára is szükség lenne (utazási irodákkal, bel- és külföldi programszervezőkkel megállapodás kötésére, és kihasználva a hazafias nevelésben rejlő lehetőségeket az Oktatási Államtitkársággal, ill. iskolákkal is fel kellene venni a kapcsolatot. Ki kell használni minden múzeumokhoz kapcsolódó népszerű rendezvény lehetőségét, pl. a Múzeumok éjszakáját).

Az üzemeltetésbe nyilvánvalóan be kell kapcsolni egy, a forgalom növelésében érdekelt vállalkozó céget, mert állami szerv közvetlenül, alkalmazottakkal, kötött költségvetéssel nem tudja megfelelően üzemeltetni ezt a barlangot. Nem főállásban, de alkalmazni kellene egy barlangi szakértőt is. Meg kell vizsgálni, hogy a puszta bemutatáson kívül milyen egyéb programokat lehet szervezni, hogy a helyszín ismertté és felkapottá váljon a budapesti közönség körében is (pl. esküvői szertartás megrendezése). A hasznosítási, egyéb programszervezési tevékenység esetén persze elsősorban a barlang védelmét kell szem előtt tartani, tehát előzetesen tisztázni kell a zöldhatósággal, milyen tevékenységet tartanak elfogadhatónak a barlangban (pl. üdítő italt lehet-e forgalmazni, a mesterséges, bejárat környéki szakaszon lehet-e étkezni is), mert ez nagymértékben befolyásolja a hasznosítási lehetőségeket.

Megkerülhetetlennek tartom egy hatásvizsgálattal egybekötött tervdokumentáció elkészíttetését – akár pályázatos formában is!

Mindent el kell követni, hogy a Budavári Labirintus Kft. által hosszú időn át használt barlangszakaszt minél előbb újra meg lehessen nyitni, és majdan a hozzá kapcsolódó szakaszokat is be kell vonni a Nagy-labirintusból a hasznosításba!

9. A megíráshoz használt, ill. a Vár-barlanghoz kapcsolható irodalmak jegyzéke (a teljeség igénye nélkül)

- Abonyi E. (1942): Izgalmas félóra a várbarlangban.-Magyarság,
Abonyi E. (1943): Amikor még hőforrások.- Magyarság,
Adamkó P., Dénes Gy., Leél-Őssy Sz. (1992): Budai barlangok.- I. ker. Önkormányzat, Budapest, 47 p.
Adamkó P. – Leél-Őssy Sz. (2009): Összefoglaló földtani-szpeleológiai szakvélemény a Budai Vár-barlangról.- Kézirat, Budapest, Budavári Önkormányzat, 42 p.
Alföldi L. et al. (1968): Budapest hévizei.- VITUKI Kiadvány, 365. p.
Alföldi L. (1979): Budapesti hévizek.- VITUKI Közlemények, 103. p.
Alföldy et al. (2000): A budavári Királyi Palota évszázadai. Budapesti Történeti Múzeum, p. 82.
Avar F. (1938a): A Magyar Barlangkutató társulat.- Barlangvilág, 8. pp. 18-20.
Avar F. (1938b): Feltárultak a várhegy titkai.- Függelék,
Avar F. (1943): A Budai várhegy évezredes titkai.- Vasárnapi Újság, 1. évf. 8. sz. pp. 6-7.
B. Beke M (1972): The nannoplankton of the Upper Eocene Bryozoan and Buda Marls. – Acta Geol Sci. Hung. 16. 211-228.
B. Beke M (1977): A budai oligocén rétegtani és fáciestani tagolódása nannoplankton alapján. – Földtani Közlöny, 107, 59-89.
B. Nyékhelyi D. (2003): Középkori kútlelet a Budavári Szent György téren.- Kézírtos jelentés, Budapesti Történeti Múzeum 102. p.
Balázs D. (1966): A keveredési korrózió szerepe a karsztosodásban. – Hidrológiai Közlöny, 4. sz. 179-185
Balázs B. (1968): Mészkőpincékben végzett mélyépítési munkák. Mélyépítéstudományi Szemle, 18 (2). 88-95.
Báldi T. (1974): A kiscellien, egerien és eggenburgien paratípusaként javasolt Budafok-2 szelvénye és makrofaunája. – Földtani Közlöny 104., 40-59.
Báldi T. (1983): Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 p.
Báldi T., – B. Beke M., – Horváth M., – Kecskeméti T., – Monostori M., – Nagymarosy A. (1976): A Hárshegyi Homokkő kora és képződési körülményei.- Földtani Közlöny 106., 353-386.
Báldi T., – Nagymarosy A., – Horváth M., – Oravecz J. (1980): Jelentés a Közraktár utcában mélyült fúrás terciér rétegsorának biosztratigráfiai vizsgálatáról. – Kézirat, Országos Földtani és Geofizikai Adattár, Budapest.
Balla Z. – Dudko A. (1990): Folded Oligocene Beds in Budapest.- Acta Geologica 33., 31-42.
Barátosi K. (1970): Mammutfog lenyomat a Budai Vár-barlangban.– Hidrológiai Tájékoztató 1970/VI. 189.
Barbie L. (1935): A Magyar Barlangkutató Társulat várhegyi Bizottsága.- Barlangvilág, 5. 62-64.
Barbie L. (1936): Barlangismeretek turisták részére.- A várhegy barlangok. Turisták Lapja, 48. évf. 417-418.
Barbie L. (1939): Az MBT várhegyi Bizottsága.- Barlangvilág, 9. 32-34.
Barbie L. (1940): Az MBT várhegyi Bizottsága.- Barlangvilág, 10. 19-20.
Barbie, L. (1941): Az MBT várhegyi Bizottsága.- Barlangvilág, 12. 32., 91.
Barbie L. (1942): Budapest barlangjai.- MATUOSZ Hivatalos értesítő, 7., 68., 105.
Barbie L. (1943): Az MBT várhegyi Bizottsága.- Barlangvilág, 13. 61.
Bendefy L. (1952): Orogén jellegű kéregmozgások Budapest Főváros területén.- Bányászati Lapok, 7 (10). 544-556.

- Bene Z., – Hajnal G., – Mednyánszky M. – Szedenik T (1994): Budai vár, Szent György tér geológiai és hidrogeológiai vizsgálata.- Kézirat, Budapest
- Bene Z., – Kovács L.-né – Mednyánszky M. (1998): város a vár alatt. A budavári barlangrendszer története.- I. Ker. Polgármesteri Hivatal kiadványa, 155 p.
- Berényi J. (1928): A budavári katakombák megnyitása.- Budapesti Napló,
- Berhidai Gy. (1964): Budapest barlangjai (In: Schafarzik F., Vendl A., Papp F.: Geológiai kirándulások Budapest környékén). – Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem kiadványa, Budapest, 83-95.
- Beudant F. S. (1822): Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818.- Tome I-IV. Paris
- Bevilaqua Borsody, B. (1934): A Budai várhegy földalatti barlangjáratai.- Budai Hírlap,
- Boda J. – Monostori M. (1973): Üledékmozgási jelenség a budai márgában. – Földtani Közlöny, 103, 199-201.
- Bogsch L. (1929): Adatok a kiscelli agyag újlaki és pasaréti feltárásainak ismeretéhez. – Kézirat, Budapest, ELTE, 29 p.
- Bogsch L. (1936): Az MBT működése az 1935. évben.- Barlangvilág, 6., 32-33.
- Bogsch L. (1942): Az MBT működése az 1941. évben.- Barlangvilág, 12. 34-35.
- Bögli, A. (1965): The role of corrosion by mixed water in cave forming. – in Stekl, O. (ed.): Problems of the Speleological Research, Czechoslovakia. – Academy of Science, Prague, 125-131.
- Budapest Főváros Levéltára: A Fő- és Székvárosi Magyar Királyi. Államrendőrség I. ker. Kapitánysága 996/1897. BFL. 1899 évi 9735. sz., 35680/III /97. tanácsi szám.
- Buday, I. (1944): Tizenhat méterre a föld alatt működik Budapest legmodernebb kórháza.- Pest
- Cholnoky J. (1936a): A budai Vár-hegyi barlangok. – Barlangvilág/6. 12., 10-18.
- Cholnoky J. (1936b): Barlangpincék a Budai várban.- Új Idők, 42. évf., 174-175.
- Cholnoky J. (1940): A mésztufa vagy travertino képződéséről.- Matematikai és Természettudományi Értesítő, 59. 1004-1019.
- Cholnoky J. (1941): A cseppkő és a mésztufa. – Barlangvilág/11. 1-4.
- Cholnoky J. (1936): Barlangpincék a Budai várban.- Új Idők, 42., 174-175.
- Cholnoky J. (1942): Budapest barlangjai. Országjárás, 3. 44. sz., 1-2.
- Cholnoky J. (1982): Budapest, a legérdekesebb barlangok városa.- Karszt és Barlang, 9-16.
- Czebe J. (1940): A várbeli barlangok.- Budai Krónika, 2. évf., 19. sz. p. 4.
- Csollány S. (1955a): Nagy-Budapest forrásai.- Hidrológiai Közlöny, 35 (3-4). 143-147.
- Csollány S. (1955b): Nagy-Budapest forrásai IV.- Hidrológiai Közlöny, 35 (9-10). 363-366.
- Dékány, A. (1935): Villanylámpák világítanak a vár pincebarlangjaiban.- Új Magyarország,
- Dénes Gy. (1975): A budai Vár-hegy forásmész-kő takarójának kiterjedése déli irányban.- Kézirat, Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat, 5 p.
- Dr. Bácsatyai L. (2003): Geodézia erdő- és környezetmérnököknek.- Geomatikai Közlemények VI., Sopron,
- Dr. Csepregi Sz., – Tarsoly P. (2008): Hibaelmélet.- Egyetemi jegyzet, Nyugat-magyarországi Egyetem, Székesfehérvár, Elektronikus jegyzet
- Dudich E. jun. (1959): Paläogeographische und paläobiologische Verhältnisse der Budapester Umgebung im Obereozän und Unteroligozän. – Ann. Univ. Sci. Budapestensis de Rolando Eötvös nom. Sec. geol. 2, 53-87.
- Dudich, E. (1957): A "briozoás" és "budai" márga viszonyának újrávizsgálatáról.- Földtani Közlöny, 87 (2). 211-214.
- Dulácska E. (2010): Maguk alatt ásták (a Budai várhegy platójának süllyedése).- Mérnök Újság, 2010/9. 24-25
- Elek I. (2011): Adatbázisok, térképek, információs rendszerek.- ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN:978 963 312 039 2
- Eötvös Gy. (1944): Természetes óvóhelyek a Budai vár alatt.- Képes Vasárnap

- Ernst L. (1965): A keveredési korrózió kérdéséhez. – Karszt és Barlang 1965, 61-63.
- Erőss A., – Mádl-Szőnyi J., – Csoma A. É. (2010). The effects of mixed hydrothermal and meteoric fluids on karst reservoir development, Buda Thermal Karst, Hungary.- EMR Final Report, SIEP Rijswijk. 120 p.
- Esteban M., – Budai T., – Juhász E., – Philippe L. (2009): Alteration of Triassic carbonates in the Buda Mountains - a hydrothermal model.– Central European Geology, Vol 52/1, 1-29.
- Evlia Cselebi (1904): Evlia Cselebi török világutazó magyarországi utazásai 1660-1664.- MTA, Budapest. 234-257
- Fejér, L. (1991): A budai királyi vár vízvezetéke a XV. században.- MTESZ. 107-110.
- Ferenczy I. (1925): Adatok a Buda-Kovácsi-hegység geológiájához.- Földtani Közlöny, LV. 196-211.
- Fiala, F. (1934): Az ismeretlen Budapest, A várhegyi pincebarlangok.- Magyarság
- Fodor L. – Magyarai Á. – Fogarasi A. – Palotás K. (1994): Tercier szerkezetfejlődés és késő paleogén üledékképződés a Budai-hegységben. – Földtani Közlöny 124/2, 130-305.
- Fodor L. – Magyarai Á. – Kázmér M. – Fogarasi A. (1992): Gravity-flow dominated sedimentation on the Buda paleoslope (Hungary): Record of Late Eocene continental escape of the Bakony unit. Geologische Rundschau, Stuttgart, 81 (3). 695-716.
- Gábris I. (1943): A régi Budai városháza és a várhegy barlang.- Délvidéki Magyarság,
- Gárdonyi A. (1936): A budavári sziklapincék.- városok Lapja, 31. 202-203.
- Gyalog L. (1996): A földtani térképek jelkulcsa és a rétegtani egységek rövid leírása.– MÁFI alkalmi kiadvány, 171 p.
- György A. (1936): “Budapest a barlangok városa”.- Bányászati és Kohászati Lapok, 69. 151-152.
- H. Gyürky K. (1973): Szentháromság tér.- Budapest Régiségei, 23.
- Haas J. (2004): Triász.- ELTE, Eötvös Kiadó, 384 p.
- Hajnal, G. (1993): A Budai vár felszínalatti vizeinek műszaki hidrológiai vizsgálata.- Kézirat, Budapesti Műszaki Egyetem, Diplomamunka, 69 p.
- Hajnal G. (1995): A budai Vár-barlangok hidrológiája.- Karszt- és Barlangkutatás, 10. 211-223.
- Hajnal G. (1996a): Hidrogeológiai vizsgálatok a Budai várhegyen.- PhD. Symposium Konferencia Kiadványa, 261-267.
- Hajnal G. (1996b): Örökké tart a budai vész? Liget, 1996/6. 87-90.
- Hajnal G. (1997a): A budavári Szent György téri kormányberuházáshoz kapcsolódó térszín alatti garázs előkészítő tanulmánya.- Talajmechanikai fejezet, FŐMTERV Rt.
- Hajnal G. (1997b): Talajmechanikai szakvélemény az I. ker. Lovas úti mélygarázs kiviteli tervéhez. FŐMTERV Rt. (31.97.191)
- Hajnal G. (1998a): Talajmechanikai szakvélemény a Bp. I. Ybl Miklós téri várkertbazár veszélyelhárítás keretében szükséges közműtervezéshez. FŐMTERV Rt. (21.98.026)
- Hajnal G. (1998b): Geotechnikai szakvélemény a Bp. I. ker. Lovas úti mélygarázshoz.- Kézirat, FŐMTERV Rt. (31.98.416)
- Hajnal G. (1998c): Talajmechanikai szakvélemény a Hrsz: 14356 és 14357 sz. telkeken építendő mélygarázs és épület altalajának vizsgálatáról.- Kézirat, FŐMTERV Rt. (31.98.353)
- Hajnal G. (2003): A budai Vár-hegy hidrogeológiája. – Akadémiai Kiadó Budapest, 128 p.
- Hajnal G. – Farkas D. – Máté Sz. – Mészáros Z. és Póth Z. (2009): A budavári barlang hidrológiai vizsgálata.- Mélyépítés 2009/2. 16-21.
- Hantken M. (1868): A kiscelli tályog foraminiferái.- Földtani Társulat Munkálatai, IV. 75-96.
- Hantken M. (1871): A budai Hunyadi János úton feltárt márgarétegek faunája. – Földtani Közlöny 1, 57.
- Hantken M. (1873): A Budai Márگا.- A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 3., 167-191.

- Hantken M. (1875): A Clavulina szabói rétegek faunája.- Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve IV, 1-82 p.
- Hofmann K. (1871): A Buda-kovácsi-hegység földtani viszonyai. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 1., 199-272.
- Hofmann K. (1873): Adalék a Buda-kovácsi-hegységmásodkori és régebbi harmadkori képződései puhány faunájának ismeretéhez. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 3, 193-215.
- Holl I (1966): Mittelalterliche Funde aus einem Brunnen von Buda.- Akadémia Kiadó, Budapest, 89 p.
- Holló Sz. – Magyar K. (1995): A Palota alatti nyugati várlejtők történeti vizsgálata.- Kézirat, Tanulmány az OSZK raktárainak tervezett bővítéséhez, Budapest
- Horn K. L. (1935): A várhegy barlangok Szentháromság-utcai szakasza.- Turista és Alpinista, 25., 233.
- Horusitzky H. (1921): Budapest székesfőváros hidrogeológiai viszonyairól.- Hidrológiai Közlöny, 1 (1). 38-39.
- Horusitzky F. (1935): Adatok az Ördögárok-völgy Krisztinaváros - Tabáni szakaszának hidrológiájához. Hidrológiai Közlöny, 15 (1-6). 233-243.
- Horusitzky H. (1937): A budai Vár-hegy csuszamlási okairól új megvilágításban. – Földtani Közlöny, 67., 101-109.
- Horusitzky H. (1938): A várkerti melegforrás.- Hidrológiai Közlöny, 18. 1-8.
- Horusitzky H. (1939): Budapest Duna – jobbparti résznek geológiai viszonyai.– Hidrológiai Közlöny, 18. 1-404.
- Horváth K. (1938): A Budai várhegy titkai.- Ifjúság és Élet, 13. 269-272.
- HydroSOLVE Inc. (2002): AQTESOLV for Windows User's Guide. HydroSOLVE Inc. Reton.
- Noszky J. sen.(1939): A kiscelli agyag Molluszka-faunája. I. Lamellibranchiata. – Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 32. 19-46.
- Noszky J. sen.(1940): A kiscelli agyag Molluszka-faunája. II.- Loricata, Gastropoda, Scaphopoda.- Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 3. 1-80.
- Írásné Melis K. (1973): A Budavári Dísz tér 8. sz. telken feltárt kút leletei.- Budapest Régiségei 23.
- Jakucs L. (1957): Aggtelek. – Sport Lap- és Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 317 p.
- Jánossy (1969): Stratigraphische Auswertung der europäischen mittelpleistozänen Wilbertierfauna.- Ber-DeutschGes., Geol.Wiss., A. Geol.paläont. 14. Bd. 4. Heft.
- Jellinek, J. (1937): Újabb barlangi kutatások. Turisták Lapja, 49. évf., p. 211.
- Kadić O. (1942): A budavári barlangpincék, a Vár-hegyi barlang és a Barlangtani Gyűjtemény ismertetése. – Barlangvilág 12., 49-75.
- Kadić O. (1931): Budapest - barlangváros.- Turisták Lapja, 43., 249-250.
- Kadić O. (1932): Buda föld alatti rejtelsei, a várbeli török pincék kutatása.- Budai Napló
- Kadić O. (1933a): A magyar barlangkutatás állása az 1932. évben.- Barlangvilág, 3/2., 18-21.
- Kadić O. (1933b): A várbeli pincebarlangok. Beszámoló a kutatásról. - Budai Napló, 30/3-4., október 19.
- Kadić, O. (1933c): Beszámoló a várbeli pincebarlangok kutatásáról.- Barlangvilág, 3. ,14-20.
- Kadić O. (1934): A budavári pincebarlangok jelentősége.- A Természet 30., 220-223.
- Kadić O. (1935): A várhegy barlangok.- Magyarság
- Kadić O. (1936a): A magyar barlangkutatás állása az 1935. évben.- Barlangvilág, 6., 19-22., 42.
- Kadić O. (1936b): Budapest a barlangok városa.- Magyar Barlangkutató Társulat kiadványa 20 p.
- Kadić O. (1936c): Katakomben unter Buda s Burg.- Budapesti Rundschau, 10., 8-9.
- Kadić O. (1936d): A várhegyi barlang a világ legnagyobb mésztufabarlangja. - Pesti Hírlap, aug. 19.

- Kadić, O. (1937a): A magyar barlangkutatás állása az 1936. évben.- Barlangvilág, 7., 1-7.
- Kadić O. (1937b): Budapest a barlangok városa.- Földtani Értesítő, 2. 10-14., 101-105., 134-140., 177-181.
- Kadić O. (1938): A magyar barlangkutatás állása az 1937. évben.- Barlangvilág, 8., 11-16.
- Kadić O. (1938): Die Höhlenkeller am Budapester Festungsberg.- Mitt. ü. Höhlen-u. Karstf. Jg. 138-141.
- Kadić O. (1939a): A magyar barlangkutatás állása az 1938. évben.- Barlangvilág, 9. 37., 53-58.
- Kadić O. (1939b): Mit kell tudnunk a barlangokról?.- Barlangvilág, 9. 6-32.
- Kadić O. (1939c): A budavári barlangpincék földtani viszonyai.- Akadémiai Értesítő, 1-21.
- Kadić O. (1939d). A budavári barlangpincék földtani viszonyai. Három műmellékleten 4 ábrával. - A Szent István Akadémia Mennyiségtan- és Természettudományi Osztályának Értekezései, 3. köt. 4. sz. Közlöny. 1-12.
- Kadić O.(1939e): A várhegyi barlang feltárásának története. (6 képpel). - Természettudományi Közlöny, 71. 478-484.
- Kadić O.(1939): Die geologischen Verhältnisse der Höhlenkeller am Budavár. - A Szent István Akadémia Mennyiségtan-, Természettudományi Osztályának értekezései. Band 3. No. 4.,13-20.
- Kadić O. (1940): A földalatti Budapest.- Nagy Budapest, 3., 15. 3.
- Kadić O. (1940): A magyar barlangkutatás állása az 1939. évben.- Barlangvilág, 10. 11-16., 20.
- Kadić O. (1940): Hogyan kutatjuk a barlangokat?.- Búvár, 6. 347-352.
- Kadić O. (1941a): A magyar barlangkutatás állása az 1940. évben.- Barlangvilág, 11. 13-19.
- Kadić O. (1941b): várhegyi barlangpincék. (Alaprajz és 4 fénykép). - Magyar Építőművészet, p. 92-93.
- Kadić O. (1942a): A budavári barlangpincék, a várhegyi barlang és a barlangtani gyűjtemény ismertetése. (13 képpel). - Barlangvilág, 12. 49-75.
- Kadić O. (1942b): A Magyar Barlangkutató Társulat barlangtani gyűjteménye. (1 képpel). - Földtani Értesítő, 7 köt. 127-130. Budapest,
- Kadić O. (1942c): A budavári barlangpincék, a várhegyi barlang és a Barlangtani Gyűjtemény ismertetése.- Barlangvilág, 12/3-4., 49-75.
- Kadić O. (1942d): Die Höhlenkeller von Budavár, die várhegyer Höhle und die speläologische Sammlung. - Barlangvilág (Höhlenwelt), Bd. 12. 92-95.
- Kadić O. (1943): A magyar barlangkutatás állása az 1942. évben.- Barlangvilág, 13. 27-28., 52-58.
- Kadić O. (1944): Új barlangpince a várban.- A Szentháromság-tér 8. sz. ház barlangpincéje.- Budai Krónika, 6/9. 2-3.
- Kadić O. (1944): Új barlangpince a várban.- A Szentháromság-tér 8. sz. ház barlangpincéje. - Országjárás, 1944. febr. 25.
- Kadić O.-né (1940): Monda és valóság a budavári barlangpincékről.- Budai Krónika, 2/45. 7.
- Kadić O.-né (1941): A budavári barlangok. Budai Krónika, 3/40, 5-6.
- Kadić O.-né (1943): Budapest a barlangok városa.- Barlangvilág, 13. 61.
- Kadić O.-né (1944): Budapest, mint barlangváros.- Budai Krónika, 6/13., 1-2.
- Karakas J. (1967): Magyarország éghajlati atlasza II. kötet.- Akadémiai Kiadó, Budapest, 263
- Kárpát J. (1985): Barlangtérképezési ismeretek.- Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat kiadványa.
- Kaszanitzky F. (1956): Az alsóoligocén (hárshegyi) homokkő ásvány-kőzettani vizsgálata. – Földtani Közlöny, 86. 244-256.
- Kele S. (2009): Édesvízi mészkövek vizsgálata a Kárpát-medencéből.- PhD értekezés, kézirat, ELTE, Budapest, 176 p.
- Kele S. (2011): A rózsadombi édesvízi mészköveinek U/Th sorozatos kormeghatározása és stabilizotóp-geokémiai vizsgálata. – Földtani Közlöny, 141/3, 293-313.

- Kele S., – Demény A., – Scheuer Gy., – Chuan-Cou Shen, – Hong-Wei Chiang (2009): U-series dating and isotope geochemical study of the Gellért Hill (Budapest) Travertine. – Central European Geology, Vol. 52/3-4, 199-224.
- Kerekes J. (1940): A budavári barlangpincék. – Természettudományi Közöny 72., 129-133.
- Kessler H. (1931): A Barlangkutató osztály működése. Budapesti Egyetemi Turista Egyesület 3. Évkönyve 1914-1931. évekről,
- Kessler H. (1936): Barlangok mélyén.- Franklin, Budapest,
- Kessler H. (1943): Barlangkutatás a honvédelem szolgálatában.- Pesti Hírlap,
- Kessler, H. (1954): A karsztból tartósan kitermelhető vízmennyiség és a beszivárgási százalék megállapítása. Hidrológiai Közöny, 34 (5-6). 213-222.
- Kessler H. (1961): Földalatti ösvényeken.- Móra Kiadó, Budapest
- Kessler H. (1971): A budai Vár-barlangban végzett hidrológiai mérések értékelése.- Kézirat (FÖMTERV 30.891)
- Kessler H. – Mozsáry G. (1985): Barlangok útjain, vizein.- Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 201 p.
- Kéz A. (1933): A budai Vár-hegy terrasz kavicsa.- Földrajzi Közlemények 61., 266-268.
- Kézdi Á. (1977): Talajmechanika I.- Tankönyvkiadó, Budapest, 499 p.
- Kézdi, Á. (1977): Talajmechanika II.- Tankönyvkiadó, Budapest, 508 p.
- Kleb B. (1975): Eger város komplex mérnökgeológiai térképezésének jelentősége a pincekérdés megoldásának előkészítésében.- Konferencia Kiadvány, ÉTE, Pécs, 15-45.
- Kleb B. (1976): Eger építésföldtani térképsorozata. Kartográfiai Vállalat, Budapest,
- Kleb B. (szerk) (1993): Közöttani, tagoltsági, közettfizikai vizsgálatok, földtani reambuláció és paleokarszt elemzés. – Kézirat, Budapesti Műszaki Egyetem, 700 p.
- Koch A. (1871): A Szentendre-Visegrádi és a Pilis hegység leírása. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 1, 141-198.
- Koczur H. – Mock R. (1991): New Middle Carnian and Rhaetian conodonts from Hungary and the Alps. Stratigraphic importance and tectonic implications for the Buda Mountains and adjacent areas. – Jahrbuch Geol. Bundesanst., 134/2, 271-297.
- Kordos L. (1969): A budai Vár-hegy és a Vár-barlang földtani viszonyai.- Karszt és barlang, 47-50.
- Kordos, L. (1984): Magyarország barlangjai.- Gondolat Kiadó, Budapest, 326 p.
- Korpás L., – Fodor L., – Magyarai Á., – Dénes Gy., – Oravecz J. (1999): A Gellért-hegy földtana, karszt- és szerkezetfejlődése. – Karszt és Barlang 1998-1999, 57-94.
- Kovács J. – Müller P. (1980): A Budai hegyek hévízes tevékenységének kialakulása és nyomai. – Karszt és Barlang, 93-98.
- Kraus S. (2001): Barlangföldtan.- Szerző kiadása, Budapest, 210 p.
- Krolopp E., – Schweitzer F., – Scheuer Gy., – Dénes Gy., – Kordos L., – Skoflek I. – Jánossy D. (1976): A budai Vár-hegy negyedkori képződményei. – Földtani Közöny, 106, 193-228,
- Kubinyi, A. (1991): Vízellátás a középkori Budán. História, pp. 5-6.
- Kumlik, E. (1937): Höhlenkeller in Budavár Hungária. Magazin, 2. évf., 7. sz. p. 17
- Láng S. (1958): Budapest és környékének geomorfológiája (in Pécsi /szerk/: Budapest természeti képe).- Akadémiai Kiadó, Budapest, 149-247.
- Laptyev, F. F. (1939): Агрессивное развитие вод на карбонатные породы, гипсовые и бетонные. – Karszt. Geofiz., Moszkva
- Leél-Össy Cs., – Leél-Össy Sz., – Adamkó P. (2007): A Citadella-kristálybarlang. – Karszt és Barlang, 67-78.
- Leél-Össy S. (1957): A Budai-hegység barlangjai. – Földrajzi Értesítő, VI, 155-167.
- Leél-Össy Sz. (1995): A budai Rózsadomb és környékének különleges barlangjai. – Földtani Közöny 125/3-4, 363-432

- Leél-Össy Sz. (1997): A Jószeff-hegyi-barlang geológiai viszonyai, és a Rózsadomb környéki termálkarsztos barlangok genetikája. – Kandidátusi értekezés, kézirat, MTA, Budapest, 114 p.
- Lorberer Á. (1987): Földtani felépítés.- In Maucha et al.: Hidrogeológiai szakvélemény a Rózsadomb környékének komplex vizsgálatához). – Kézirat, VITUKI Hidrológiai Intézet, Budapest, 3-39.
- Lorberer Á. (2002): Budapest hévizei mérnökgeológiai szemmel.-Alagút és Mélyépítő szakmai napok „Milleneum után, Európával , jövőnk környezetéért” konferencia, Eger, 71-78.
- Lőrentsey I. (1903): Pteropodás márga a budapesti óharmadkori képződményekben. – Földtani Közlöny, 33. 472-475.
- Magyari Á. (1995): Késő eocén hidraulikus breccsásodási jelenségek a Budai-hegység D-i részén.- Földtani Közlöny, 124/1, 89-107.
- Majzon L. (1940): A bükkszéki mélyfúrások. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 34. 253-259.
- Maron F. (1970): Őskori kemping a Vár-hegyen.- Delta, 4/8, 9-11.
- Marosi S. (1959): A Budai-hegység barlangjai és felszíni karsztos formái (in Pécsi /szerk/: Budapest természeti képe).- Akadémiai Kiadó, Budapest, 131-161.
- Maucha, L. (1990): A karsztos beszivárgás számítása.- Hidrológiai Közlöny, 70/3., 153-161.
- Mesterházy, J. (1939): A Budai várhegyi-barlang és kialakulása.- Magyar Ifjúsági Vörös-Kereszt, 18.,124-126.
- Miklóssy L. (1942): Eltemetett város a Budai várhegy mélyén.- Pest
- Monostori M (1975): Ostracodák az óbudai tardi kifejlődésből.- Őslénytani Viták 22., 81-87.
- Mottl M. (1934): A Magyar Barlangkutató Társulat.- Barlangvilág, 4/2., 19- 21.
- Mottl M. (1935): A Magyar Barlangkutató Társulat.- Barlangvilág, 5., 61.
- Mottl M. (1936): A Magyar Barlangkutató Társulat.- Barlangvilág, 6., 39-48.
- Mottl M. (1937): A Magyar Barlangkutató Társulat.- Barlangvilág, 7., 24-26.
- Mottl M. (1942a): A budavári barlangpincék ó-pleisztocén emlősfaunája.- Barlangvilág, 12. 88-89.
- Mottl M. (1942b): Adatok a hazai ó- és új-pleisztocén folyóterrasszok emlősfaunájához. – Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 36., 1-70.
- Mottl M. (1943): A budavári barlangpincék ó-pleisztocén emlősfaunája. – Barlangvilág 12., 88-89.
- Müller P. (1971): A metamorf eredetű szén-dioxid karsztkorróziós hatása. – Karszt és Barlang 1971/II, 53-56.
- Müller P. (1974): A meleg forrás-barlangok és a gömbfülkék keletkezéséről. – Karszt és Barlang 1974/I, 7-10.
- Müller P. (1983): Válasz Ernst Lajos kritikai megjegyzésére. – Karszt és Barlang, 1983, 49.
- N. Kósa J. – Szablyár P. (2002): Föld alatti Buda.- Budapest Főváros Önkormányzat Főpolgármesteri Hivatala kiadásában, Budapest, 25-34
- Nádor A. (1992/1): Palaeokarstic features in Triassic-Eocene carbonates: Multiple unconformities of a 200 million year karst evolution, Buda Mountain, Hungary. – Zbl. Geol. Palaeont., Stuttgart, Teil I. H. 11/12 1317-1329
- Nagy T. Györffy Gy. – Gerevich L (1973): Budapest története az őskortól az Árpád-kor Végéig.- Budapest Főváros Tanácsa 429 p.
- Nagy J. – Szabó, P. (1982): Megszüntetett mélypincék ellenőrző vizsgálata. Mélyépítéstudományi Szemle, 23 /10., 433-438.
- Nagy J. (1989): A pinceproblémák megelőzésének vizsgálata és műszaki megoldásai.- Kézirat, Egyetemi doktori értekezés, Budapesti Műszaki Egyetem
- Nagy J. (1994): Pincebeomlásokkal veszélyeztetett települések 1974 - 1994.- GEOTESZT
- Nagymarosy A. (1974): Az Észak-budai kiscelli agyag köztrétegtani és fáciestani feldolgozása.- Kézirat, ELTE szakdolgozat

- Némethy L. (1876): Nagyboldogasszonyról nevezett Budapest vári főtemplom történelme.- Esztergom, Horák Egyed Nyomdája, 240 p.
- Nyáry L. (1931): A világ egyik legszövevényesebb alagútrendszere hálózza be a budavári hegy belsejét.- Nemzeti Újság.
- Őri S. – Szalatkay I. (1989): A budavári Halászbástya helyreállításával kapcsolatos mélyépítési kérdések.- Mélyépítéstudományi Szemle, 39/10., 395-400.
- Őri S. (1995): Halászbástya alépítményének megerősítése.- Építés Felújítás, 2. május-június
- Paál, T. (1974): Talajfizikai jellemzők eloszlás-vizsgálata. Mélyépítéstudományi Szemle, 24/8., 379-387.
- Paál T. (1975): Regresszió analízis talajfizikai adattömegek esetén. Mélyépítéstudományi Szemle, 25/1., 22-30.
- Paál T. (1976): A budai agyagok mérnökgeológiai összehasonlítása matematikai statisztikai alapon. Földtani Közlöny, 106/3., 229-256.
- Papp F. (1936): A budai Vár-hegy. – Földtani Értesítő 1., 69-71
- Papp F. (1938): A budapesti melegforrások.- Földtani Értesítő, 3., 69-82.
- Pattantyús M. et. al (1997): Komplex geofizikai kutatások a Budai várban. Magyar Geofizika, 38/1., 37-43.
- Pávai-Vajna F. (1931): A forró oldatok és gőzök-gázok szerepe a barlangképződésnél.- Hidrológiai Közlöny 21, 115-122.
- Pávai-Vajna F. (1936): A Tabán új termális gyógyforrásai.- Hidrológiai Közlöny 16, 1-16.
- Pécsi M. (szerk.) (1958): Budapest természeti képe.- Akadémiai Kiadó, Budapest, 744 p.
- Pécsi M. (szerk.) (1959): Budapest természeti földrajza.- Akadémiai Kiadó, Budapest, 416 p.
- Pécsi M. (1974): A Budai-hegység geomorfológiai kialakulása, tekintettel hegytípusaira.- Földrajzi Értesítő, 23/2., 181-182.
- Péntek K., – Szunyogh G., – Veress M. (1998): A keveredési korrózió egyenleteinek algebrai megoldása. – Hidrológiai Közlöny, 233-239.
- Peters K. (1857): Geologische studien aus Ungarn I. Die Umgebung von Ofen.- Jahrbuch der kaiserlichen und königlichen Reichsansalt, Wien 8. 308.
- Posewitz G. (1936): A várhegyi földcsuszamlás.- Földtani Értesítő, 1. 71-75.
- Raincsák Gy-né (2000): A Budapest 4. sz. metróvonal és környezetének földtani viszonyai. – Földtani Kutatás 37, 4-19.
- Relkovic N. (1933): A Budai várhegy belsejében.- Ifjúság és Élet, 8., 285-288.
- Rétiné Zádor J. (1994): Pince veszélyelhárítás a Budai várban az 1880-1890-es években.- Levéltári kutatások, Kézirat, Budapesti Történeti Múzeum
- Schafarzik F. (1882): A budai Vár-hegyben talált pisolith-telepről.- Földtani Értesítő 3., 99-102.
- Schafarzik F. (1926): Budapest székesfőváros ásványvíz forrásaink geológiai jellemzése és grafikus feltüntetése.- Hidrológiai Közlöny, 4-6, 145-20.
- Schafarzik F. – Vendl A. (1929): Geológiai kirándulások Budapest környékén. – Stádium, 341 p.
- Schafarzik F., – Vendl A. – Papp F. (1964): Geológiai kirándulások Budapest környékén. – Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem, Budapest, 224 p.
- Scheuer Gy. (1986): A budai Vár-barlang geológiai vizsgálata, geológiai állapotfelmérés. – Kézirat, Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat, Budapest, 72 p.
- Scheuer Gy., – Hertelendi E., – Szőőr Gy., – Schweitzer F., – Sümegi P. (1993): A magyarországi Quarter és neogén édesvízi mészkővel termoanalitikai és izotópgeokémiai elemzése fácies és rétegtani értékeléssel. – Hidrológiai Közlöny 73/5. 298-307
- Scheuer, Gy. – Schweitzer, F. (1970): A karsztvíz eredetű édesvízi mészkőnek csoportosítása. Földrajzi Értesítő, 19/3., 356-360.
- Scheuer, Gy. – Schweitzer, F. (1971): A negyedkori fagyaprózódási folyamatok hatása a karsztforrásokra. Földrajzi Értesítő, 20 /4., 465-468.

- Scheuer, Gy. – Schweitzer, F. (1972): Az édesvízi mészkövet lerakó karsztforrások paleográfiai viszonyai és osztályozásuk. *Földrajzi Értesítő*, 21 /2-3., 285-290.
- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1973a): A karsztvíz eredetű mészkövek csoportosítása. – *Földrajzi Értesítő*, XIX/3. 356-360.
- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1973b): A magyarországi travertino összletek képződésének fázisai a negyedkorban. – *Földrajzi Közlemények* 21., 141-144.
- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1974): Új szempontok a budai hegység környéki édesvízi mészkőnek képződéséhez. – *Földrajzi Közlemények* 22., 113-133.
- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1980): A budai termál és karsztforrások fejlődéstörténete a felsőpannontól a holocénig. – *Hidrológiai Közöny* 60., 223-244.
- Scheuer, Gy. – Schweitzer, F. (1980): A budai hévízforrások fejlődéstörténete a felsőpannontól napjainkig. *Hidrológiai Közöny*, 60/11., 492-501.
- Scheuer, Gy. – Schweitzer, F. (1987): Adatok a Budai várhegy paleokarszt-hidrogeológiai viszonyaihoz.- *Hidrológiai Tájékoztató*, 23-25.
- Scheuer Gy. – Schweitzer F. (1988): A Gerecse és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei.- *Földrajzi Tanulmányok*, 20.
- Scheuer Gy. – Szabó, P. (1967): újabb építésföldtani problémák a Budai várhegyen. *Mérnökgeológiai Szemle*, november 25-32.
- Schmidt Eligius R. (1940): Földtani és talajmechanikai jegyzetek a Budai várhegy 1935-36. évi suvadásához. *Magyar kir. Földtani Intézet Évi Jelentése*, 1933 - 1935 (4). pp. 7-15.
- Schréter Z. (1909a): Barton emeletbeli nummulites-es mészkő előfordulása a Gellért-hegyen. – *Földtani Közöny* 39., 400-401.
- Schréter Z. (1909b): Harmadkori és Pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budai hegyekben. – *Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve*, XIX., 14-219.
- Schréter Z. (1912): Harmadkori és pleisztocén hévforrások tevékenységének nyomai a budain hegyekben. *Földtani Intézet Évkönyve*, 19. 181-231.
- Schulhof I. (1979): Budai krónika.- *Európa Könyvkiadó*, Budapest, 100 p.
- Sebestyén V. (1990): A Budai várlejtő északi oldalának szivárgóvíz elvezetése.- *Kézirat*, Diplomamunka, Ybl Miklós Főiskola
- Sebős K. (1935): A várhegy barlang.- *Budai Napló*
- Sebős K. (1936): Buda - a barlangváros.- *Budai Napló*
- Sierralta, M., – Kele, S., – Melcher, F., – Hambach, U., – Reinders, J., R., – Gelder, R. (2010): Uranium-series dating of travertine from Süttő: Implications for reconstruction of environmental change in Hungary. – *Quaternary International* 222, 178-193.
- Somos A.-né (1988): Vízvesztéselemzés a Fővárosi Vízműveknél.- *A Fővárosi Vízművek Műszaki Közleményei*, 7-15.
- Stób Z. (1933): Felfedező úton a vár kazamatáiban.- *Friss Újság*
- Szabályár P. (2004): Föld alatti Magyarország. – *Panoráma*, Budapest, 208 p.
- Szabó B. (2006): Sziklakórház a vár alatt I. .- *Mélyépítés*, 2006. október-december, 14-19
- Szabó B. (2007): A budavári Uri utca 72. alatti óvóhely története.- *Mélyépítés*, 2007. április-június, 6-13
- Szabó B. (2007): Sziklakórház a vár alatt II.- *Mélyépítés*, 2007. január-március, 6-9
- Szabó B. (2011): A Budai várhegyi Alagút története I. rész.- *Építési Megoldások*, 2011/3. 38-45.
- Szabó J. (1858): Pest-Buda környékének földtani leírása. – *Kéziratos jelentés*, MTA, Pest
- Szabó J. (1879): Budapest geológiai tekintetben. – *A magyar orvosok és természetvizsgálók 1879. évi vándorgyűlésének évkönyve*, Budapest.
- Szabó J. (1863): Pest-Buda környékének földtani leírása.- *MTA*
- Székely K.(2003): Magyarország fokozottan védett barlangjai.- *Mezőgazda*, Budapest, 426 p.
- Szilágyi I. (1939): Elkészültek a világ legbiztosabb légoltalmi óvóhelyei a Budai várhegy 60000 éves tenger mosta barlangjaiban.- *A Mai Nap*

- Szontagh T. (1908): A budai Vár-hegyi Alagút hidrogeológiai viszonyai. – Jelentés a Vár-hegyi Alagút vízesedésének okairól. Kézirat, Budapest, 23 p.
- Szontagh T. et al (1909): A budai Vár-hegyi alagút vízmentesítése és helyreállítása. – Második jelentés, Kézirat, Budapest, 7 p.
- Sztrákos K. (1974): Paleogene Planktonic Foraminiferal Zones in Northeastern Hungary. – *Fragm. Min. et Pal.* 29-81.
- Sztrókay K. (1932): A Budai Márga közettani vizsgálata. – *Földtani Közlöny*, 81-121.
- Szunyogh G. (1982): A hévizes eredetű gömbfülkék kioldódásának elméleti vizsgálata. – *Karszt és Barlang*, 83-88.
- Szunyogh G. (1984): A gömbfülkék kondenzvíz-korróziós kialakulásának elméleti-fizikai leírása. – *Karszt és Barlang*, 19-24.
- Szunyogh G. (1987): A hévizes eredetű gömbfülkék víztükör alatti kioldódásának elméleti vizsgálata. – *Karszt és Barlang* 1987, 29-31.
- Tábori K. (1913): A Halászbástya föld alatti titkai.- *Új Idők*, 412-413.
- Tábori K. (1934): Budai katakombák.- *Budai Napló*
- Takácsné Bolner K. – Kraus S. (1989/2): The results of research into caves of thermal water origin. – *Karszt és Barlang, Special Issue*, 31-38.
- Takácsné Bolner K. (2003): Budai Vár-barlang (in Székely K.: Magyarország fokozottan védett barlangjai). – *Mezőgazda*, Budapest, 244-248.
- Tamás T. (1943): A Budai várhegy “török pincéi”.- *Országépítés*, 3.
- Tarjányi S. (1964): Budapest régiségei.- *A Budapesti Történeti Múzeum évkönyve XXI.* 393 p.
- Telegdi-Róth K. (1912): A Magyar Középhegység északi részének felső oligocén rétegeiről, különös tekintettel az Eger vidéki felsőoligocénre. – *Koch Emlékkönyv*, Budapest, 111-126.
- Timár G. (2008): GEOREFERENCIA – Térképi vetületek és geodéziai dátumok szabatos használata a térinformatikában.- Egyetemi jegyzet, ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék. Elektronikus jegyzet, <http://sas2.elte.hu/tg/georeferencia.htm>
- Tombor T. (1940): A Budai vár titokzatos barlangjaiban.- *Pesti Hírlap*
- Tóth J (1963): A Theoretical Analysis of Groundwater Flow in Small Drainage Basins. – *Journal of Geophysical Research*, Vol. 68. No 16. 4795-4811
- Tóth J. (2009): *Gravitational System of Groundwater flow: Theory, Evaluation, Utilization.* – Cambridge University Press, USA, New York, 91-102.
- Török Á. et. al (1998): A Gerecse és a Budai-hegység édesvízi mészkő összleteinek komplex földtani vizsgálata.- Ifjúsági OTKA jelentés, 71 p.
- Újlaki Gy. (1936): A Budai vár barlangjai.- *Nemzeti Közoktatás*, 6. , 136.
- Varga P. (1985): Mészturbidites betelepülések a budai márgában és a tardi agyagban. – *Öslénytani viták* 31, 93-99.
- Veress M. (2004): A karszt. – *Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely*, 215 p.
- Vértes L. (1965): Az őskor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. – Budapest, 395 p.
- Vértes L. (1969): *Kavicsösvény.*- Budapest, Gondolat Kiadó, 235 p.
- Vitális Gy. – Hegyi I-né (1982): Adatok a Budapest édesvízi mészkövek genetikájához. – *Hidrológiai Közlöny* 62/2, 97-111.
- Waterloo Hydrogeologic Inc. (1999): *User's Manual for Visual MODFLOW.*- Waterloo Hydrogeologic Inc., Waterloo, Ontario, Canada.
- Weiler W.(1935): Die Fischreste aus dem Budaer (Ofner) Mergel des Gellért-hegy (Blocksberg) bei Budapest. – *Anneles Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 29. 97-111.
- Wein, Gy. (1972): A Budai-hegység szerkezetalakulása.- *Földtani Kutatás*, 23-24.
- Wein, Gy. (1974): A Budai-hegység tektonikája.- *Földrajzi Közlemények*, 22 /2., 97-111.
- Wein Gy. (1977): A Budai-hegység tektonikája. - *Magyar Állami Földtani Intézet Kiadványa*, Budapest, 76 p.

Zakariás G. S. (1956): Adatok a budavári kutak történetéhez.- Bp. Régiségei. 17., 299-324.
 Zolnay L (1982): Az elátkozott Buda. Buda aranykora.- Budapest, Magvető Kiadó, 606 p.
 Zolnay L. (1961): Buda középkori vízművei.- Történelmi Szemle, 16-55.
 Zolnay L. (1973): Szentháromság tér.- Budapest Régiségei 23.
 Zolnay L. (1975): Ünnepek és hétköznap a középkori Budán.- Gondolat Kiadó, Budapest, 279 p.
 Zolnay L. (1977): Kincses Magyarország.- Magvető Kiadó, Budapest, 550 p.
 Zolnay L. (1982): Az elátkozott Buda, Buda aranykora.- Magvető Kiadó, Budapest, 686 p.
 Zolnay L. (1986): Mozaikok a magyar újkorból.- Kozmosz könyvek, Budapest,

FŐMTERV Rt. szakvéleményei:

Mérnökgeológiai adatszolgáltatás a Budai vári pincék anyagához, 1984
 Műszaki leírás a Budai várlejtők részletes rendezési tervéhez - Szivárgók és fakadó vizek (források) szakvéleménye, 1988
 Tanulmány a csatornahálózat állapotáról, 1993

Debreceni Búvárklub jelentései:

Összefoglaló jelentés a budai Vár-barlang 1993. máj. 29. - 1994. jan. 28. között vizsgált és tisztított kútjainak hidrogeológiai megfigyeléseiről (kézirat, 1994.)
 Jelentés a Táncsics u. 15. sz. kút állapotfelméréséről, összefüggés-vizsgálatáról és próbaszivattyúzásáról (kézirat, 1994.)
 Jelentés a Budai várnegyed 8 kútjának és 2 forrásának vizsgálatáról, melynek célja a vizek hálózati részarányának meghatározása (kézirat, 1996.)

A következőkben további – a Vár-hegyi földalatti terekkel kapcsolatos – terveket, tanulmányokat és jelentéseket sorolunk fel. (Dőlt betűvel értékeltük használhatósági szempontból)

Legfontosabb (ismert) tervek időrendi sorrendben:

1. Budapest Főváros I. ker. a várbeli telkek alatt fekvő 1882 évtől 1884 évig felvett sziklapincék vázrajza, 1885. július hó 15.
Első ismert, részletes térkép az üregekről. Nem ábrázolja a teljes Vár-hegyet. Mára már feledésbe merült pincéket is bemutat.
2. A Székesfőváros mérnöki hivatala: Az I. ker. Szentháromság téren történt süppedés vázrajza, 1897. május hó 24.
E területről és e térkép által megadott üregeket mérte be az ELGI egyik georadart is használó munkája során.
3. Schubert Ignác: Budapest főv. I. ker. várbeli Színház utcában fekvő 218 sz. ház alatti pincék térképe, 1898. május hó 9.
4. Szontagh Tamás: A budai Vár-hegyi Alagút hidrogeológiai viszonyai - Jelentés a Vár-hegyi Alagút vizesedésének okairól. rajzi mellékletei, 1908
A Vár-barlangok felkutatása és térképezése során a legrészletesebb és legtöbb információt adó térkép. Valószínűleg az 1882-85-ös barlangfelmérések elveszett térképéről készült. Az Alagút víztelenítő vágatai is e dokumentáció alapján készültek el. Azóta az Alagút vizesedése jóval kisebb.

5. I. ker. vár helyszínrajz (részleges másolat a Székesfővárosi Tanács III. ügyosztálya által 1927 június hónapban kiadott térképről az észlelési pontok bejelölésével) M=1:1440 (dátum nélkül)
6. Légoltalmi Sebészeti Szükségkórház (Sziklakórház) kiépítési tervei 1936-42
A Kórház szinte teljes, eredeti tervdokumentációja. A tervezés és kivitelezés közbeni funkcióváltások dokumentálásával.
7. Fővárosi Mélyépítő Tervező Vállalat: Losk 0101/1 (Sziklakórház) átalakítása 1959. A Kórház átalakítási és bővítési tervei a hidegháborús fegyverek ellen. *Részletesek és jól használhatóak, mivel a létesítmény mai napig az akkor épült gépészeti megoldásokkal üzemel.*
8. Polgári Védelem: Légoltalmi barlang (Nagy Labirintus) alaprajza (Cím és dátum nélküli, utcákat nem ábrázoló terv) kb. 1960
A Labirintus egyik leggyakrabban használt térképe. Nagyrészt a mai állapotot is tükrözi.
9. FTV: Állami Nyomda - Mélypince óvóhely alaprajzi elrendezési terve 1963. M=1:200
10. ÉM. Középülettervező Vállalat: Magyar Tudományos Akadémia Intézetei a volt Karmelita Kolostorban. Bp. I. ker. Színház utca 5-9. Alaprajzi felmérés: Pinceszint, Geodéziai tömbrajz: Talajszint alatti létesítmények, 1964, M=1:200
11. Bányászati Tervező Intézet: váralagút felmérése, 1970
Tudomásunk szerint az első részletes alaprajz az Alagútról, és igen szövevényes környező járatairól. Ezek közül már sok el van tömedékelve.
12. Fővárosi Mélyépítő Tervező Vállalat: Az Alagút víztelenítő alaprajza víz és techtonikai adatokkal 1971. VIII. 24. M=1:250
13. Fővárosi Mélyépítő Tervező Vállalat: "Mathias Rex" szálló talajmechanikai szakvéleménye
14. Budavári Pincék Ép. eng. terv, Útvonal vázlatok, 1983. IX. X. M=1:500
AKöllő-féle panoptikum megnyitása előtt készült tervek a turisztikai útvonalak rajzával. Mai napig használható ötletekkel.
15. Fővárosi Mélyépítő Tervező Vállalat: vári lakónegyed alatti barlangpincék, 1984. XI. M=1:500 (2 db terv)
16. Fővárosi Mélyépítő Tervező Vállalat: Szakvélemény a vári lakónegyed alatti barlangpincékről, 1984. november hó
17. VÁTI, FTV: Budai várnegyed mélypinceszint és I. pinceszint alaprajza, 1984. M=1:500
Igen fontos terv. Hiánypótló munka volt a maga idejében, hiszen a házak épített pincéi és a barlangszint is szerepel rajta. Sajnos igen pontatlan.
18. Kiemelt Műemléki értékű várak állagmegóvási programja, 1985
Összefoglaló rendezési, állagmegóvási és hasznosítási dokumentáció. Egyes elemei ma is időszerűek.
19. Út-, Vasút Tervező Vállalat: Lánchíd és Vár-hegy Alagút időszakos felújítása, 1986. 10.

20. Fővárosi Mélyépítő Tervező Vállalat: Barlangpincék helyiségeinek adatlapjai, 1989. május hó.
Tudomásunk szerint ez az egyetlen olyan felsorolásszerű dokumentum, melyben a barlangok nagy része adataikkal szerepel, bár számtalan helyen elnagyolt megfogalmazású.
21. Fővárosi Mélyépítő Tervező Vállalat: vári barlangrendszerben exkluzív szórakozóhely kialakítása, tanulmányterv, 1991. november hó
A Kis Labirintus, illetve a Lovas út 3-mal szemben lévő (ma nem használt) barlangok hasznosítási lehetőségeit bemutató dokumentáció. Napjainkig az egyik legátgondoltabb tervezet.
22. FŐMTERV: A Budai Vár-hegy mélyépítési létesítményeinek helyreállítási javaslata, Budapest 1991. december hó (17 oldal)
23. FŐMTERV Rt.: Budapest, Budai várnegyed 1992-1995. évi középtávú pince és barlangrendszer veszély-elhárítási programjának műszaki-gazdasági előirányzata, 1992. április
Részletes (pénzügyi javaslatokat) is tartalmazó, de inkább az állagmegóvásra koncentráló terv.
24. Debreceni Búvárklub: Budavári barlangpincék kútjai 1993 M=1:1000
Hidrológiai és hidrogeológiai méréseken alapuló, szivárgási irányokat megadó dokumentáció. A további munkák alapja.
25. FŐMTERV Rt.: Bp. I. ker. Dísz téri barlangpincék hasznosítási programtervezete 1995. április
Hasznosítási alapelveket megfogalmazó tervezet. Legtöbb ma is aktuális, de nehezen vagy egyáltalán nem megvalósítható, irreális hasznosítási elképzelések is szerepelnek benne (pl. parkolóház a barlangokban)
26. FŐMTERV Rt.: Bp. I. ker. Országház utca 16. számú épület pincéjének kőtárra történő kialakítása 1995. május M=1:100, 1:1000 (2 db terv)
A néhány évig üzemelő lejárati kiépítési tervei. Ez a jövőben is felhasználható.
27. Budai vár Polgárváros, Részletes rendezési terv felülvizsgálat, 1995
28. Deák Zoltán, Albert Tamás: Bp. I. ker. Országház utca 16. Pinceszint átalakítási terve 1996
A néhány évig üzemelő lejárati kiépítési tervei. Ez a jövőben is felhasználható.
29. Albert Tamás: Bp. I. Dísz tér 14. pinceszint átalakítási terve, 1996. dec. M=1:100
Egy nagy ívű hasznosítási terv részleteit tartalmazó dokumentum. A Dísz tér 14. alól a várfal alá nyúló alagúttal a Dísz téri pincék saját önálló bejárással rendelkezhetnek volna. Egyelőre nem épült meg.
30. FŐMTERV Rt.: Budai Vár-hegy pince- és barlang veszélyelhárítási munkái 1992-1997, 1998. március M=1:1000
A fenti jelölt időszakban helyreállított üregeket bemutató dokumentum.
31. Fővárosi Mélyépítő Tervező Vállalat: vári lakónegyed alatti barlangpincék veszélyelhárítás, feltárás és átvizsgálás, Pénzügyi ütemezési javaslat, 1998.
32. Viemenn Zolt: Petermann bíró (Nándor) utca 4. digitális geodéziai felmérése

Az első digitális felmérések egyike, mely beilleszthető lesz a jövőben esedékes teljes, digitális geodéziai felmérésbe.

33. Viemann Zsolt: Színház utca alatti barlangok és folyosók digitális geodéziai felmérése
Az első digitális felmérések egyike, mely beilleszthető lesz a jövőben esedékes teljes, digitális geodéziai felmérésbe.

34. FŐMTERV: Barlangpincék a Szentháromság tér és a Dísz tér között 2000
Tartószerkezeti és állékonysági vizsgálatokhoz régebbi térképekhez készült térképekről kivonat az egyes helyiségek kiépítettségének és állapotának feltüntetésével.

35. Sámson Kft.: A várban lévő MTA épületek alatti barlangok digitális felmérési alaprajza
A további digitális geodéziai felmérések mintája. Pontos, részletes és jól használható anyag.

36. UvaterV: Lakóház, Bp. I. ker. Országház utca 34. alagút általános terv, alaprajz 2002 09. 03.

37. FŐMTERV ZRt.: Budai Duna-parti Főgyűjtőcsatorna... (Ybl-ciszterna) felmérési terve
2009. április M=1:500

38. Bp. I. ker. Budavári Önkormányzat: Integrált városfejlesztési Stratégia, 2009. szeptember
(213-222. oldal)