

A TAPOLCAI BARLANGOK BEMUTATÁSA

An Introduction of the Tapolca Caves

KOLLÁTH János

Tapolcai PLEOCOTUS Barlangkutató Csoport
 Tapolca
 Móricz Zs. u 18.

PLEOCOTUS Caving Group
 Móricz Zs. u 18.
 Tapolca, Hungary

Összefoglalás

Tapolca városa alatt két nagyméretű barlang található, a Tavasbarlang és Kórház-barlang, összesen mintegy 6.500m járathosszal. Itt jött létre a Dunántúl legnagyobb víz alatti terme (21m átmérő, 19m magasság). Összefüggésüket több módszerrel is sikerült már kimutatni, de járható kapcsolatuk megteremtése még várta magára.

A barlangok jelentőségét mind idegenforgalmi, mind gyógyászati szempontból ki kell emelni. A Tavasbarlang jól látogatott turista-látványosság. A Kórház-barlangban 1972-től folyik légzésterápiás gyógyítás.

Abstract

Visitors, to the center of the Tapolca basin of our city don't have any idea about the underground world below the urban area. Due to continuous exploration, an important natural asset has become nationally well known.

Below the city, there are two big caves (Lake Cave and Hospital Cave) with a total length of more than 6,500 m. Even though the connection has been proven by several methods, the caves are not yet connected.

The closest distance between these caves is less than 10 m. There are two other caves (Kíncses-gödör, Plecotus-1 Cave) that may prove to be of considerable size by extended exploration. Plecotus-1 Cave is supposed to be connected to Hospital Cave. New cavities are very probable on the 5 km² limestone plateau. We have information about another 12 indications and blocked cavities, of which the biggest is 80 m long.

The area is built up of Sarmatian (13 million years old) limestone, which was deposited in brackish water. Its content of insoluble materials is high, its stability is low, and it is well bedded. It is rich in mollusk and bivalve fossils. Cave-ins are frequent in the cave passages, and cave fill is massive.

The cave forming agent is mixing corrosion. The springs discharging the karst system of the Bakony

Mountains meet with ascending waters. A curiosity is that the system is still active, and part of the passages is filled by 19-21°C water which discharges in the Malom Lake. The center of the uprising thermal waters is supposed to be north from the Hospital Cave. The biggest cave hall of Transdanubia is known from here (21m in diameter, 19m height).

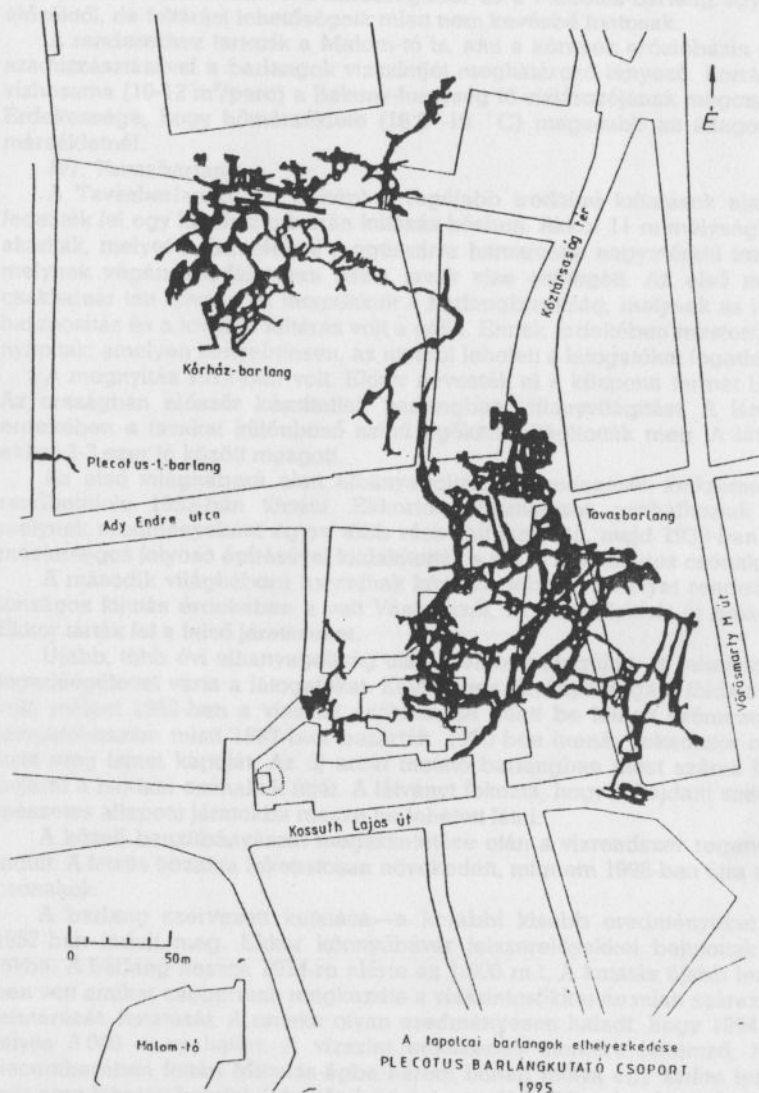
Passages are found 8-12m below the surface in 4 levels. Labyrinth-like creeping passages are frequent. Bigger passages follow NE-SW and NW-SE fractures. Between the surface and the passages, there is a 3 m thick calcareous marl layer. This is an aquiclude which impedes surface infiltration, therefore dripstones are scant and can be observed only at the fractures.

Speleothems are rare. Millimeter size calcite crusts may occur on the walls, and occasionally on the infilling sediments of the bottom. Aragonite needles may also occur in places where the direction or the speed of the air flow in the cave changes suddenly. According to our present knowledge, they form from aerosol. Calcareous thin roots may also occur which form nest-like structures.

Caves are important from both a tourist and health point of view. The Lake Cave is one of the most frequently visited caves of Hungary, where it is also possible to row a boat. Respiratory therapy has been carried out in the Hospital Cave since 1972. Proper treatment on the surface is also provided. The cave is accessible by an elevator from hospital grounds.

There is a potential to further utilize the Tapolca caves. The exploration of new, big passages could be targets of additional show caves or health activities.

Considering the extension and rate of karstification of the area, we can say that this is an important karst region of the country. Based on calculations, the total length of the passages that can be explored should be as much as 15 km, together with the already known passages.



2. térkép (Map 2: the layout of the Tapolca caves)

A bemutatottak közül négyben folyik rendszeres kutatómunka. Legismertebb a Tavasbarlang, ezt a kevéssé ismert, de szintén jelentős Kórház-barlang követi (2. térkép). Méretüket tekintve a Kincsesgödör és a Plecotus-barlang ugyan elmarad az előzőktől, de feltárási lehetőségeik miatt nem kevésbé fontosak.

A rendszerhez tartozik a Malom-tó is, ami a környék erózióbázis szintje és vízszaduzzasztásával a barlangok vízszintjét meghatározó tényező. Forrásának jelentős vízhozama (10-12 m³/perc) a Bakony-hegység fő víztározójának megcsapolását végzi. Érdekessége, hogy hőmérséklete (18,5 -19 °C) magasabb az átlagos karsztvíz-hőmérsékletnél.

III.1. Tavasbarlang

A Tavasbarlangot (2. térkép) a legújabb irodalmi kutatások alapján 1903-ban fedezték fel egy lakóház udvarán kútásás közben. Akkor 11 m mélységben kis üregre akadtak, melyet a törmeléktől megtisztítva hamarosan nagyméretű terembe jutottak, melynek végén csodálatosan tiszta tavak vize csillogott. Az első meglepetéseket csakhamar tett követte és megalakult a Barlangbizottság, melynek az idegenforgalmi hasznosítás és a további feltárás volt a célja. Ennek érdekében mesterséges bejáratot nyitottak, amelyen kényelmesen, az utcáról lehetett a látogatókat fogadni.

A megnyitás 1912-ben volt. Ekkor nevezték el a központi termet Lóczy Lajosról. Az országban először készítettek barlangban villanyvilágítást. A látvány fokozása érdekében a tavakat különböző színű égőkkel világították meg. A látogatók száma ekkor 2-3 ezer fő között mozgott.

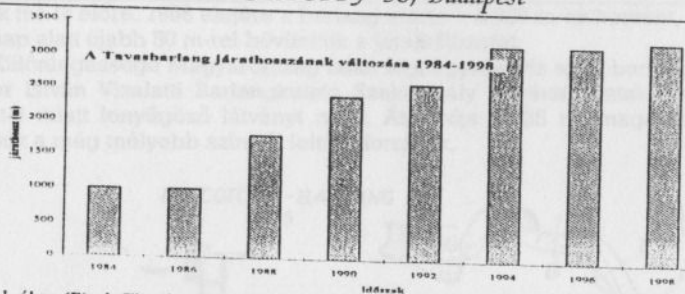
Az első világháború alatt elhanyagolták, berendezései tönkrementek. Ismételt rendbetétele 1923-ban történt. Ekkortól folyamatosan próbálkoztak a bővítéssel, melynek eredményeként egyre több rész vált ismertté, majd 1938-ban egy rövidebb mesterséges folyosó építésével kialakították a ma is használatos csónakázó körjáratot.

A második világháború harcainak következtében óvóhelyet rendeztek be. A biztonságos kijutás érdekében a volt Vásártérről, az ottani kútból új bejáratot nyitottak. Ekkor tárták fel a felső járatszintet.

Újabb, több évi elhanyagoltság után 1952-ben megújult—a jelenleg is működő—fogadóépülettel várta a látogatókat. Különleges látványossága a földalatti csónakázás volt, melyet 1982-ben a vízszint csökkenése miatt be kellett szüntetni. A csökkenő látogatólétszám miatt 1987-ben bezárták. 1990-ben immár sokadszor megújulva nyitotta meg ismét kapuját. Az új arcát mutató barlangban most száraz lábbal lehetett bejárni a hajdani csónakok útját. A látványt fokozta, hogy a hajdani szifonokba, a természetes állapotú járatokba mesze be lehetett látni.

A közeli bauxitbányászat megszüntetése után a vízrendszer regenerációja megindult. A forrás hozama fokozatosan növekedett, mígnem 1998-ban újra megindultak a csónakok.

A barlang szervezett kutatása—a korábbi kisebb eredményeket leszámítva—1957-ben indult meg. Ekkor könnyűbúvár felszerelésekkel bejutottak a szifonjáratokba. A barlang hossza 1974-re elérte az 1.000 m-t. A kutatás újabb lendületet 1987-ben vett amikor csoportunk megkezdte a vízszintcsökkenés miatt szárazzá vált részek felmérését, kutatását. A munka olyan eredményesen haladt, hogy 1994-re átléptük a búvós 3.000 m-es határt. A vízszint emelkedés ütemére jellemző, hogy az 1994 decemberében feltárt Mikulás-ágba három hónap múlva egy szifon lezárulása miatt már nem lehetett bejutni. Jelentős feltárást a továbbiakban ismét csak a búvártechnika hozott (Poseidon-ág: 80 m). A feltárások ütemét is szemlélteti az 1. ábra, ahol a megismert járáthossz növekedését mutatom be 1984-től napjainkig.

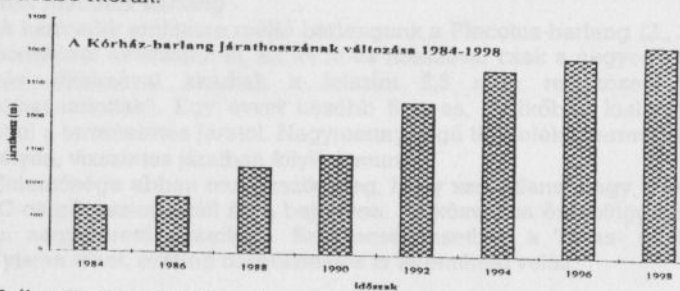


1. ábra (Fig 1: The development of passage length, Lake Cave)

II/2. Kórház-barlang

A másik nagyméretű barlang a Kórház-barlang (2. térkép), amelyet szintén kutatás közben fedeztek fel 1925-ben. Ekkor létezésének nem tulajdonítottak nagy jelentőséget, mert fontosabb volt a kórház vizellátása. Ha 1928-ban nem következik be egy kisebb földrengés, talán ez a barlang is a többi eltömött, kútból induló üreg sorára jut. A földrengés hatására a tüdőgyógyászati pavilon falain repedések keletkeztek. Felvetődött a kérdés: mekkora üregek lehetnek az épület alatt.

A meginduló kutatómunka vezetését Kessler Hubert vette át. Munkájuk nyomán 680 m-es barlang tárult fel, a termek mennyezetét pillérekkel támasztották alá. Mivel itt tavakat nem találtak és a kórházat is zavarta volna az idegenforgalom, a barlang lassan feledésbe merült.



2. ábra (Fig 2: the development of passage length, Hospital Cave)

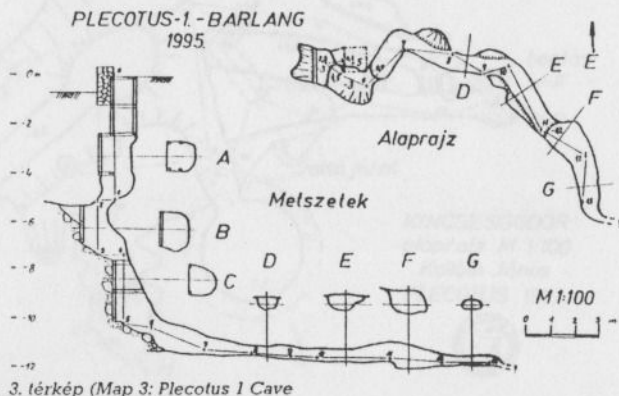
Történetében fordulatot szintén a II. világháború jelentett. Itt is óvóhelyet alakítottak ki és a kórház néhány osztályát is leköltöztették. Ekkor készült el két bejárata. A földalatti kórház gondolata tovább élt, majd 1960-ban megkezdtek egy bombabiztos kórház építését. Ennek során az összes ismert járatot betonbéleléssel látták volna el. Szerencsére a pénz hamar elfogyott, így csak egy terem emlékeztet a félbehagyott munkákra.

A korábbi tapasztalatok alapján 1970-ben kísérleti jelleggel indult meg a terápiás gyógyítás. A kedvező eredmények hatására 1983-tól megkapta a gyógybarlangi státuszt. Jelenleg is mintegy 30 beteg folyamatos gyógyulását szolgálja a barlang.

Feltáró kutatása 1938-tól 1986-ig szünetelt. Ekkor szintén csoportunk kezdte meg itt a munkát. A hirtelen eredmények minket is megleptek, hisz néhány fal elbontása után több száz méter járat vált szabaddá. Folyamatos munkával méterről méterre

jutunk ma is előre. 1998 elejére a barlang elérte a 3.000 m-es hosszát, ebben az évben 8 hónap alatt újabb 80 m-rel bővítettük a járathálózatot.

Különlegessége Magyarország talán legnagyobb víz alatti barlangterme, melyet a Plózer István Vizalatti Barlangkutató Szakosztály búvárai úsztak be. Monumentális méretei miatt lenyűgöző látványt nyújt. Átmérője 23-25 m, magassága 19 m. Alján láthatók a még mélyebb szintről feltörő források.



II/3. Plecotus Barlang

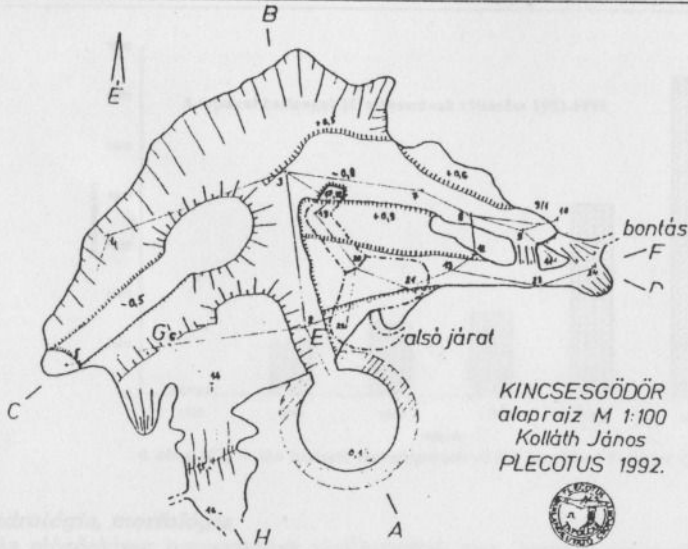
A harmadik említésre méltó barlangunk a Plecotus-barlang (2., 3. térkép), melyet csoportunkról neveztünk el. Ez 24 m-es hosszával csak a negyedik. 1992-ben csatornaásás alkalmával akadtak a felszín 2,5 m-re megközelítő üregre, melyet „ártalmatlanítottak”. Egy évvel később 6 m-es, szálkőben kialakított aknával értük ismét el a természetes járatot. Nagymennyiségű törmelék kitermelése után ma már 11 m mélyen, vízszintes járatban folyik a munka.

Jelentősége abban mutatkozik meg, hogy szokatlanul nagy a légforgalma. Télen 18 °C-os gőzoszlop száll fel a bejáraton. Ez közvetlen összefüggésre utal még ismeretlen nagyméretű járatokkal. Szerencsés esetben a Tavas- és Kórház-barlangok vetélytársa lehet, esetleg összeköttetés is teremthető velük.

II/4. Kincsesgödör

A negyedik felkereshető barlang a Kincsesgödör (4. térkép). Ez a már bemutattaktól kb. 500 m-re ÉK-re található. Ennek közelében még két betömött, de jelentős hosszal (50 és 80 m) bíró barlang is volt. Egyetlen teremből áll, amelynek eredeti bejárata természetes felszakadás volt. Az 1970-es évek elejéig szemétdögörmek használták. Ekkor betonozott bejáratot kapott.

Ez volt a környék egyetlen természetes barlangbejárata. Benne nagymennyiségű bemosott kőtöltést találtunk. A terem közepén mélyített akna 3 m mélyen még nem érte el a természetes rétegeket. Fontossága abban mutatkozik meg, hogy általa a feltételezett üregesedési terület kibővíthető.



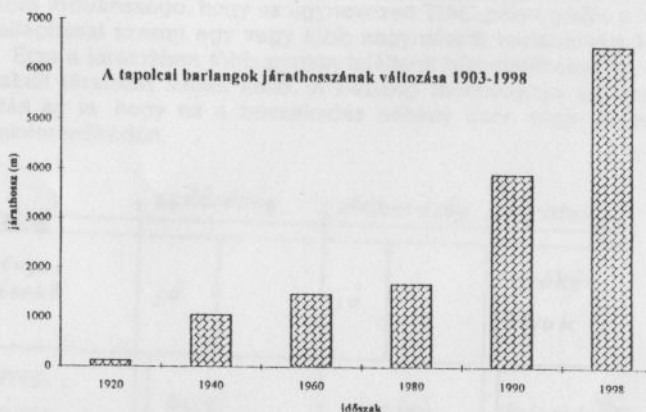
4. térkép (Map 4)

IV. A feltárt járatok hosszának alakulása

A barlangok páratlan adottságait és csoportunk munkáját nagyon jól szemlélteti az összes barlang feltárt járáthosszának együttes bemutatása (3. ábra). Az elért eredmények még inkább magukért beszélnek, ha a fejlődést az első felfedezéstől napjainkig mutatjuk be (4. ábra).



3. ábra (Fig 3: The recent development of passage length of all Tapolca caves)



4. ábra (Fig 4: the historic development of the length of Tapolca Caves

V. Hidrológia, morfológia

Az előzőekben bemutatottak rávilágítottak arra, hogy a város alatt nagyméretű, feltételezhetően összefüggő barlangrendszer található, melynek a bemutatott barlangok részét képezik. Röviden tekintsük most át, milyen tényezők tették lehetővé a kialakulásukat.

A medencét kitöltő üledék a miocén kor bádeni és szarmata emeletébe tartozik. Ennek felső rétege fiatal mészkő, melynek kora mindössze 13 millió év. A vízellátást biztosító triász földolomit több mint 300 m mélyen helyezkedik el, illetve 2,0-2,5 km távolságban emelkedik a felszínre. A felszálló meleg áramlatok a vízszintesen mozgó hideg karsztvízzel keverednek, melynek eredménye a langyos forrásvíz.

A találkozási zónákban keveredési korrózió játszódik le. Ez ad magyarázatot a tapasztalható hévizes oldásformák sokaságára és a járatok véletlenszerű keresztmetszet-változására. A folyamatot nagymértékben determinálja a rétegszerkezet, és a rétegek erősen eltérő tulajdonsága (5. ábra).

Az ábráról leolvasható, hogy a felszín alatt 3-4 m vastag márgaréteg található. Ez szinte vízzáróként viselkedik. Kettős hatása eredményeként az alatta található jól oldható rétegekbe kényszeríti az áramlást, másrészt a felszíni vizeket elzárja a járatoktól. Az első hatás eredményeként szinte teljesen vízszintes a járatrendszer, ami csak a felszín lejtviszonyaihoz igazodik (azért nincs a Kórház-barlang járataiban víz, mert a terep észak felé fokozatosan emelkedik). A másik hatás eredményeként a barlangokban olyannyira megszokott cseppköveket a kis felszín alatti mélység (6-14 m) ellenére sem találjuk meg.

A járatok morfológiáját még további két tényező is meghatározza. Ezek közül a fontosabb a kőzetben megtalálható repedéshálózat, amely preformáló tényezőként viselkedik. A térképek ékes bizonyítékát mutatják az ÉK-DNy-i és az erre merőleges ÉNY-DK-i tőrési főirányoknak. A másik járatalakító tényező a mészkő rétegei között gyakran megtalálható több, 1-2 cm vastag agyagcsík. Hatásuként többszintes járatrendszer alakul ki. Van ahol ezeket a szinteket csak 1 m választja el egymástól.

A terület további érdekessége, hogy az úgynevezett TIAC-pálya gödre a legújabb kutatásaink megállapításai szerint egy vagy több nagyméretű barlangüreg beszakadásával jött létre. Erre a járatokban több ponton találtunk bizonyítékokat, pl. vetőket, amik a már kialakult járatokat szelik ketté. A barlang morfológiája szempontjából fontos megállapítás az is, hogy ez a beszakadás néhány ezer, vagy tízezer évvel ezelőtt még forrásként működött.

rétegek		szilárdság		oldhatóság		járatok	
0,5m	talaj						
	réteges mészkő	jó		jó		gyökér, lyuk	
5m	agyag, marga	kicsi		víz záró		felszakadás	
8m	homokos mészkő		közepes		közepes	nagy termek	
11m	— II —		kicsi		kicsi	omlás	
12m	kristályos mészkő	nagy		jó		oldott kuszodák	

5. ábra: talpcai rétegszerkezet (Fig. 5: The strata structure of Tapolca)

VI. Összefoglalás

A bemutatás során csak nagy vonalakban adódott lehetőség, hogy a barlangjainkat bemutassam, genetikájukat és morfológiájukat pedig csak érinteni állt módomban. Talán az elmondottakból is látszik, hogy a több négyzetkilométernyi mészkőtábla karsztosodása milyen jelentős. A bemutatott barlangok környezetében további járatok feltárása várható.

A Tavasbarlang és Kórház-barlang összekötése a közeljövőben megtörténhet. A Plecotus-barlangból újabb, hasonló méretű járatok feltárása várható. Ha a barlangosodott területet a Kincsesgödörig kiterjesztjük, és a további indikációk (TIAC-pálya környezete, Kossuth Lajos utca) is üregeket eredményeznek, állíthatjuk, hogy Magyarország leghosszabb barlangrendszere válhat ismertté. Szerényebb számítások 12-14 km-nyi, tágabb becslések akár 30 km járat létét is megengedik. Célunk a továbbiakban is az eddigi eredményességgel dolgozni és ezt a nagy és egyedülálló adottságokkal rendelkező barlangrendszert mindjobban feltárni.

A TAPOLCAI BARLANGOK IDEGENFORGALMI ÉS GYÓGY- IDEGENFORGALMI HASZNOSÍTÁSA

Tourist and Health Utilization of the Tapolca Caves

KOLLÁTH János

Tapolcai PLEOTUS Barlangkutató Csoport
Tapolca
Móricz Zs. u 18.

PLEOTUS Caving Group
Móricz Zs. u 18.
Tapolca, Hungary

Összefoglalás

A tapolcai Tavasbarlang és a Kórház-barlang hasznosítása összefügg azzal a ténnyel, hogy városok alatt helyezkednek el, mindkettőre kútásás közben bukkantak.

A Tavasbarlang elsőszámú csónakázási lehetőség volt, bár már a 20-as években tapasztalták levegőjének gyógyító hatását.

A karsztvíz szintjének csökkentése a 80-as évek elején megváltoztatta mind a barlang jellegét, mind a látogatottságot. A Csónakázó körjáratot gyalogosan lehetett végigjárni, megtekinthetővé váltak a szifonok mögötti részek. A legjelentősebb feltárások is ekkor történtek: 1000 m-ről 3.200 m-re bővült a felmért járatok hossza.

1993-tól megindult a természetes állapot regenerálódása, a vízszint emelkedésnek indult. 5 évvel később, 1998-ban ismét kifuthattak a csónakok.

A Kórház-barlang története még rövidebb időre tekint vissza. Felfedezése a 20-as évek elején szintén kútásás közben történt. A feltárás és átalakítás munkálatai 1937-38-ban történtek meg. A megközelítés könnyítésére két új bejárat épült. A munkálatok során a járatok jellege teljesen megváltozott, de ez tette lehetővé, hogy később itt megindulhasson a terápiás gyógyítás. A terápiás kisérletek 1972-ben indultak meg, majd 1984-től hivatalosan is gyógybarlangként működik.

Summary

The utilization of the big caves at Tapolca (Lake and Hospital Caves) is in large part because they are under the city. Both of them were discovered while digging wells.

The Lake Cave was discovered in 1903, followed soon by the plans to develop it. After 1912, it welcomed visitors with a new entrance and electric lights. Due to the proximity of Lake Balaton, it became a popular destination of tourists.

Opportunities to row boats were added in 1938 under the leadership of Hubert Kessler. The present pattern of the passages was established at that time together with the boat trip route and the harbor, which significantly increased visits to the cave.

During the Second World War it functioned as a shelter, and a second entrance was made from the Market Place (which was blocked in the 1950s). As a result of poor management, the equipment in the cave deteriorated.

A significant change happened with a new manager, the National Authority of Tourism. The present view of the entrance was established at that time. The primary attraction has always been the boating, although the healing properties of the air have been known since the 1920s.

The lowering of the karst water level, caused by the mining dewatering operations at the beginning of the 1980s, changed the character and the number of visitors of the caves. The cave, which re-opened after four years in 1990, showed a new face to visitors. People could walk along the former boat route, and the passages beyond the former siphons could be visited as well. The biggest exploration of the caves happened at that time, and the length of the explored passages increased from 1,000 m to 3,200 m.

Since 1993, a natural restoration had started, and the karst water level started to rise. Five years later, in 1998, the boats were on their route again.

The history of the Hospital Cave is even shorter. It was discovered at the beginning of the 1920s while digging a well. As the water supply of the hospital was more important, exploration was not continued. An earthquake in 1928 changed attitudes, because the walls of the buildings were fractured. They supposed that the cavities were responsible for the damage. Exploration and underground works were carried out in 1937-38 when pillars were built in the two biggest halls, and more than 2,200m³ of debris was transported to the

surface. Two entrances were built for easier access. During the work, the character of the passages totally changed, but this made possible the therapeutic utilization of the cave.

In 1944 it was also converted to a shelter, and even some departments of the hospital moved here. Favorable conditions and the political ideas of the cold war period led to the idea of establishing a safe underground hospital. The first phase of this work was completed, remains of which can be seen even today in the form of thick concrete walls and pillars. Luckily the work was soon stopped, so the major part of the cave is still in the state it was in 1938.

Therapy experiments started in 1972, and since 1984, it is officially a healing cave. Its therapy function is largely promoted by the elevator that transports the patients suffering respiratory diseases without physical effort on their part. Continuous medical supervision and the hospital background is provided.

Based on the favorable conditions of the therapy cave, a healing tourism started to develop, which is more and more popular among foreigners. After building the necessary surface buildings, the cave is suitable to expand these therapeutic services.

I. Bevezetés

A topolcai barlangok méltán váltak országosan ismertté és a világ más részeiből is sokan keresik fel őket. Mindezt kedvező adottságaik tették lehetővé. A két „nagybarlang”—a Tavasbarlang és Kórház-barlang—hasznosítása szorosan összefügg azzal a ténnyel, hogy a város alatt helyezkednek el. Felfedezésük közvetlenül az emberi tevékenységhez kapcsolódik, hisz mindkettőre kútásás közben bukkantak.

II. A barlangok jellemzői

II/1. Tavasbarlang

A Tavasbarlangot 1903-ban fedezték fel és nemsokára megszülettek a kiépítés tervei. 1912-től új bejáratral és villanyvilágítással várta a látogatókat. A Balaton közelsége miatt hamar fontos turistacélponttá vált. A csónakázási lehetőség megteremtésére 1938-ban Kessler Hubert közreműködésével került sor. A járatok ekkor nyerték el jelenlegi arculatukat, ekkor készült el a csónakkikötő. A bővítés és a páratlan látványosság eredményeként jelentősen nőtt a látogatottság.

A II. világháború éveitől óvóhelyként működött, és elkészítették az akkori Vásártéri kúton át második kijáratát (ezt rövidesen visszatették). Későbbi gondozatlansága miatt a berendezések állapota leromlott.

Jelentős változást az új kezelő—az Idegenforgalmi Hivatal—átalakítási munkája hozott. Elkészült a fogadóépület jelenlegi arculata. Elsőszámú vonzereje mindvégig a csónakázási lehetőség volt, bár a 20-as években már tapasztalták levegőjének gyógyító hatását.

A karsztvíz szintjének csökkenése a 80-as évek elején ismét megváltoztatta mind a barlang jellegét, mind látogatottságát. Az 1990-ben 3 év szünet után újranyíló barlang ismét más arcát mutatta a látogatóknak. A Csónakázó körjáratot gyalogosan lehetett végigjárni, megtekinthetővé váltak a szifonok mögötti részek. A legjelentősebb feltárások is ekkor történtek: 1.000 m-ről 3.200 m-re bővült a felmért járatok hossza.

1993-tól megindult a természetes állapot regenerálódása, a víz emelkedésnek indult. 5 évvel később, 1998-ban ismét kifuthattak a csónakok.

II/2. Kórház-barlang

A Kórház-barlang története még rövidebb időre tekint vissza. Felfedezése 1925-ben szintén kútásás közben történt. Mivel a kórház vízellátása fontosabb volt, a kutatással akkor nem foglalkoztak. Változást az 1928-as földrengés okozott, amikor a felszíni épületek falán repedések jelentek meg. Feltételezték, hogy az üregek lehetnek felelősek a hibákért. A feltárás és átalakítás munkálatai 1937-38 telén történtek meg, melynek során a két legnagyobb teremben pilléreket építettek. Ekkor

több mint 2.400 m³ kőterméket szállítottak a felszínre. A megközelítés könnyítésére két bejáratot is építettek. Az átalakítás során a járatok jellege teljesen megváltozott, de ez tette lehetővé, hogy később itt megindulhasson a terápiás gyógyítás.

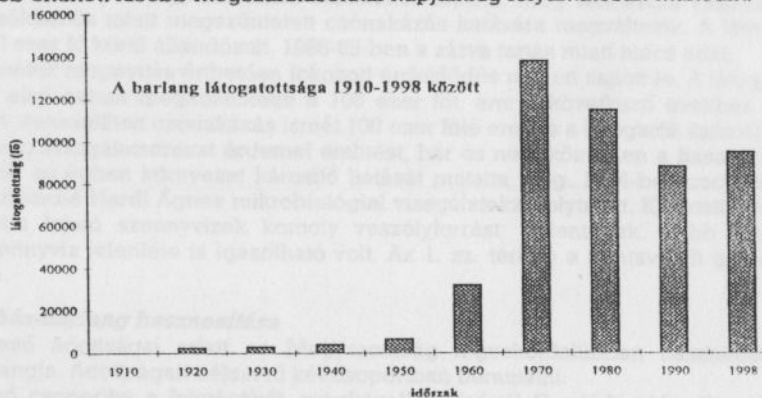
1944-ben itt is óvóhely létesült, sőt a kórház egyes osztályai is leköltöztek. A kedvező adottságok és a hidegháború politikai körülményei következtében született a gondolat, hogy bombabiztos földalatti kórház kialakítását kell elvégezni. A tervek és a munkálatok első fázisa el is készült, mely vastag betonfalak és pillérek formájában ma is látható. Szerencsére a munkákat hamar leállították, így a legnagyobb rész a korábbi (1938-as) kiépítésnek megfelelő állapotban maradt.

A terápiás kísérletek 1972-ben indultak meg, majd 1984-től hivatalosan is gyógybarlangként működik. Nagyon segíti ezt a munkát a lift, mely fizikai megterhelés nélkül juttatja le az asztmás és egyéb légúti megbetegedésekben szenvedőket. Biztosított az állandó orvosi felügyelet és a megfelelő kórházi háttér.

A gyógybarlang kedvező adottságaira építve indult meg és fejlődik napjainkban is a gyógyturizmus, melyet a hazai érdeklődőkön kívül egyre több érdeklődő vesz igénybe. A bővítésre a felszíni létesítmények elkészítése után a barlang lehetőséget biztosít.

III. A Tavasbarlang hasznosítása

A barlang felfedezését követően rövidesen megnyitották a turistaforgalom előtt. A fentebb említett kisebb megszakításokkal napjainkig folyamatosan működik.

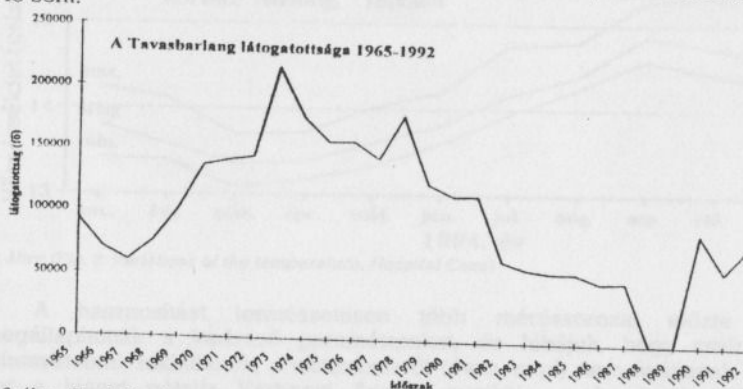


1. Ábra (Fig 1: Number of visitors, Lake Cave, 1910 to 1998)

A látogatók létszámának alakulását az 1. ábra mutatja. Ezen a kerek évek (20, 30...) vendégforgalma látható. Ez az ábra nem ad teljesen pontos képet, hisz az évtizedeken belüli ingadozásokat elfedi. Ennek ellenére nagyon szemléletesen mutatja, hogy igazi fellendülés a '60-as években kezdődött. Rövid időn belül 100 ezer fölé emelkedett a látogatói létszám. A jelentős érdeklődésnek politikai háttere lehet. A külföldre jutás szinte lehetetlen volt, a belföldi árak pedig kedveztek az országon belüli turizmusnak.

Ha az évenkénti látogató létszám grafikonját is megvizsgáljuk (2. ábra), látható, hogy a fellendülés még szembetűnő. A részletes adatokat 1965-től dolgoztam fel. A hatvanas évek 50-100 ezer fős látogatói létszáma 1970-re közel 150 ezer főre emelkedett, majd 1974-ben érte el a maximumot 210 ezer fő fölött. Ez elgondolkodtató adat, hisz éves egyenletes leterhelésnél is naponta 700, óránként 80-85 főt jelent. Ha a

szezonális ingadozásokat figyelembe vennék, nyári fődényben nem ritka a napi 2-3 ezer fő sem.



2. ábra (Fig 2: Number of visitors, Lake Cave, 1965 to 1992)

A csúcshoz képest egy fokozatos csökkenés látható, mely tendencia 1983-ban a vízszint csökkenés miatt megszüntetett csónakázás hatására megváltozik. A látogató létszám 50 ezer fő körül állandósult. 1988-89-ben a zárva tartás miatt nincs adat.

Az ismételt megnyitás érthetően fokozott érdeklődés mellett zajlott le. A látogatók száma az első évben megközelítette a 100 ezer főt, ami a következő években alig változott. A visszaállított csónakázás ismét 100 ezer fölé emelte a látogatók számát.

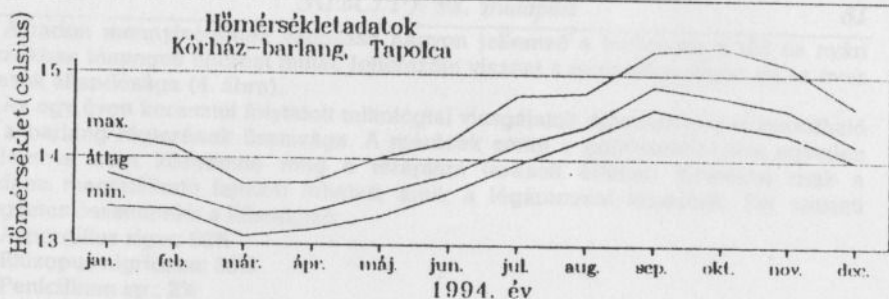
Még egy vizsgálsorozat érdemel említést, bár ez nem közvetlen a hasznosítás, mint inkább az épített környezet károsító hatását mutatta meg. 1994-ben csoportunk tagja Mészárosné Hardi Ágnes mikrobiológiai vizsgálatokat folytatott. Kimutatta, hogy a barlangba lejutó szennyvizek komoly veszélyforrást jelentenek. Több mérési ponton szennyvíz jelenléte is igazolható volt. Az 1. sz. térkép a mintavételi pontokat mutatja be.

IV. A Kórház-barlang hasznosítása

Kedvező adottságai miatt ez Magyarország legsokoldalúbban hasznosítható gyógybarlangja. Adottságait célszerű két csoportban bemutatni.

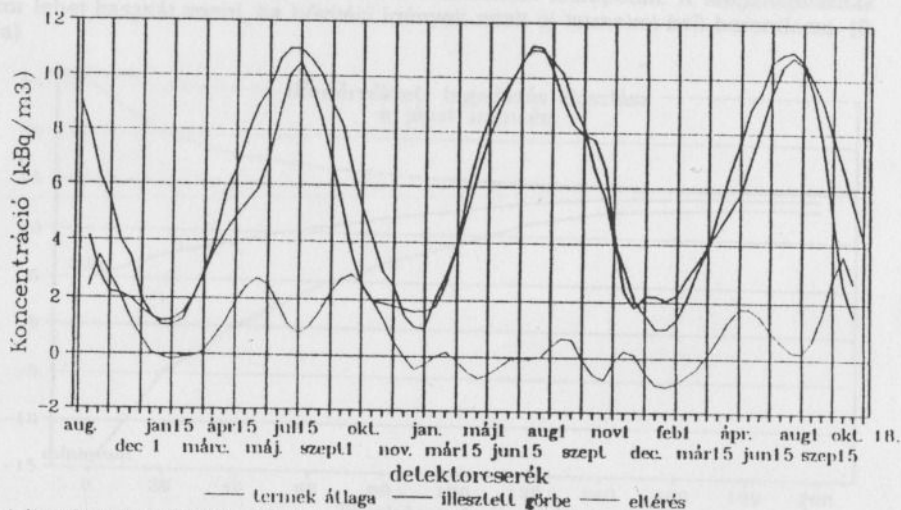
Az első csoportba a fekvéséből, megközelíthetőségéből adódó előnyöket lehet sorolni. Legfontosabb tulajdonsága, hogy egy város közepén épp egy kórház alatt terül el. Ez nagyon megkönnyíti a betegek közlekedését, amit a korábban említett lift még inkább komfortossá tesz. A járatok koncentráltan, de mégis termekre bontva található, így a betegek elköltözése egyszerűen elvégezhető. Szintese elhelyezkedése szintén a könnyű közlekedést szolgálja.

A második csoportba a terápiás adottságok sorolhatók. Ezek közül ki kell emelni a levegő átlagosnál magasabb hőmérsékletét, ami kellemes komfortérzetet biztosít. Fontos paraméter továbbá a relatív páratartalom, ami 95-98 % között alig ingadozik, és a levegő tisztasága (por, vegyi anyagok, pollen és gombák hiánya). Külön kiemelendő gyógytényező az aeroszol, aminek kedvező hatását kísérletek is igazolták.



3. ábra (Fig. 3: Variations of the temperature, Hospital Cave)

A hasznosítást természetesen több mérésorozat előzte meg. Ezek megállapították a kedvező paramétereket, de hibájuk, hogy csak pillanatszerű mintavételnek tekinthetők, a változásokról (éves, napi) nem nyújtanak felvilágosítást. Ezt a hiányt pótolta Várhegyi András munkája, melynek keretében két évig félóránkénti mintavételezéssel rögzítettük a hőmérséklet, a légnyomás és a radonkoncentráció alakulását.



4. ábra: Radonkoncentráció a Kórház-barlangban—1991 aug. 31-1994 okt. 18

Fig 4: Radon gas concentration in the Hospital Cave—Aug 31, 1991-Oct. 18, 1994

Az eredmények elemzéséből csak néhány fontos következtetést szeretnék kiemelni. A hőmérséklet éves ingadozása $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt marad, a napi eltérések pedig kisebbek, mint $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (3. ábra). A légnyomás ingadozása szoros korrelációt mutat a felszíni változásokkal, ezért ez lényeges többletinformációt nem nyújtott, de magyarázatot adott a radonkoncentráció rövidtávú ingadozására.

A radon mennyiségének változása nagyon jellemző a barlangra a téli és nyári időszakban lényegesen eltérést mutat. Jellemzője viszont a periodikusságon túl az éves ciklusok állandósága (4. ábra).

Az egy éven keresztül folytatott mikológiai vizsgálatok eredményeként igazolható volt a barlang légterének tisztasága. A mérések során a gombaelemszám egyetlen alkalommal sem közelítette meg a terápiára javasolt értéket. Kimutatni csak a felszínen megtalálható fajtákat lehetett, amik a légárammal lejutottak. Faj szerinti jellegzetes összetételét a következő:

Aspergillus niger: 62%

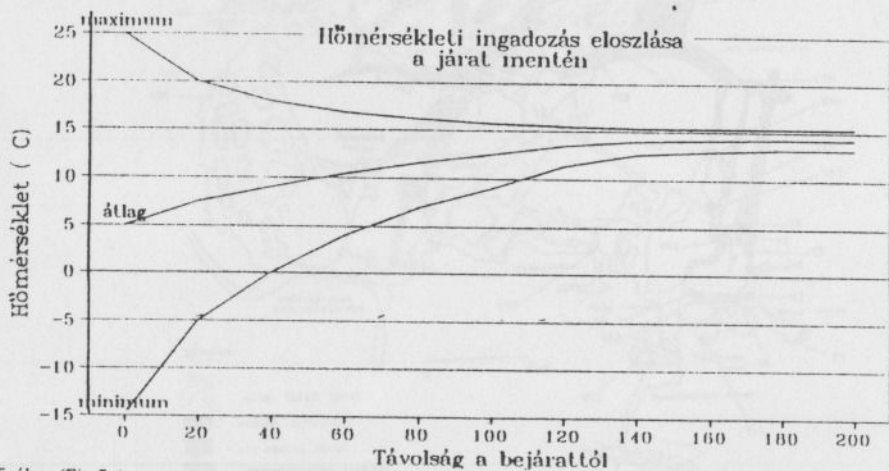
Rhizopus nigricans: 30%

Penicillium sp.: 2%

Steril micélium: 2%

Egyéb fajok: 4%

Több elvégzett vizsgálatból egyet emelnék még ki. A léghőmérséklet mérését nem csak egyetlen ponton végeztük el, hanem a bejáratától a körtermekig terjedő járatban 20 méterenként 1994-ben hetente. A kiértékelés során arra a megállapításra jutottunk, hogy azok a barlangterek alkalmasak a gyógyításra, amelyek a bejáratától 140 m-nél távolabb helyezkednek el. A lejutó levegő ezen a távon képes felmelegedni, egyúttal a benne található részecskék kiüledni. A megállapításnak akkor lehet hasznát venni, ha bővítési igények miatt új termeket kell berendezni. (5. ábra)



5. ábra (Fig 5: temperature variation, temp vs. distance from entrance).

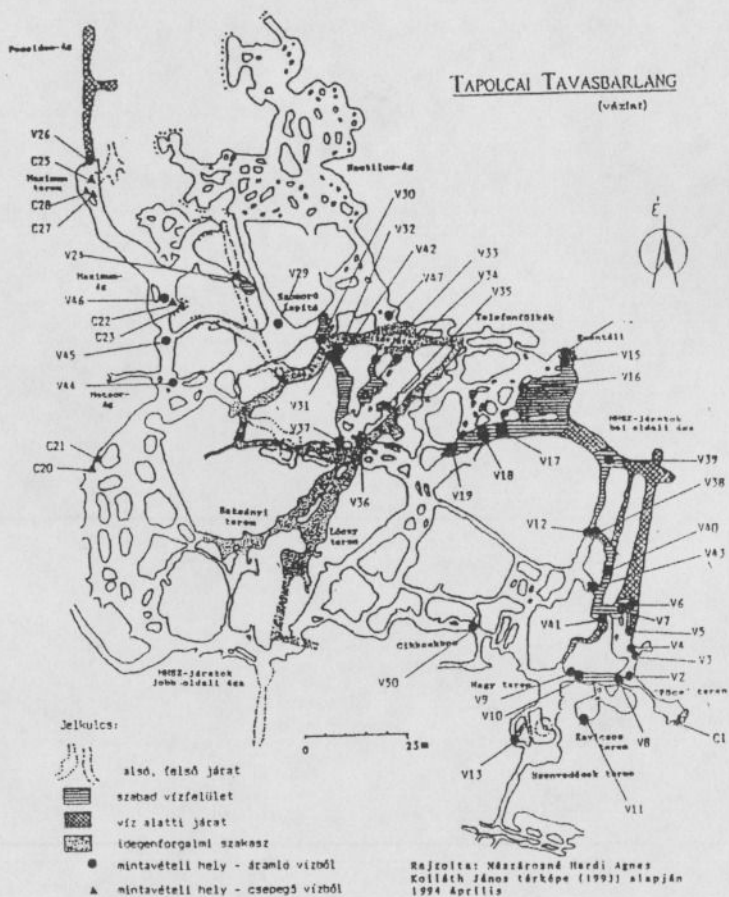
V. Összefoglalás

A bemutatott két barlang jó példája annak, hogyan lehet megtalálni az egyensúlyt a természeti értékek védelme és hasznosítása között. A bemutatottak arról is szóltak, hogy a barlangok eredeti állapotukban sem az idegenforgalom, sem a gyógyítás számára nem lettek volna alkalmasak. A továbbiakra pedig az eddigi tapasztalatok azt vetítik előre, hogy ezen a területen, ezekben a barlangokban a természetvédelem egyedi módját kell alkalmazni.

Itt el kell fogadni a hasznosításhoz szükséges, néha jelentős mértékű átalakítást is, de ki kell alakítani olyan zónákat, amit a sportbarlangászat számára különítünk el,

továbbá ki kell jelölni védett területeket, aminek a kutatását csak fokozott elővigyázatossággal lehet végezni.

E hármás hasznosítási szempontrendszer teszi csak lehetővé azt, hogy a barlanggal szemben támasztott minden igényt ki lehessen elégíteni. Ebben legnagyobb szerepe a mindenkori kutatóknak lesz. Nekik kell majd eldönteni azokat az arányokat, amik a barlangrendszer és a város szempontjából is a legjobb megoldást jelentik.



6. ábra: mintavételi pontok a Tavasbarlangban
Figure 6: sampling sites in the Lake Cave