

Kollár K. Attila

## VÍZALATTI BARLANGOK TÉRKÉPEZÉSE

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Az MKBT Vízalatti Barlangkutató Szakosztálya 1979–80. években vízalatti barlangok térképezési módszereit tanulmányban foglalta össze és jelentette meg kiadvány formájában. A „Vízalatti barlangok térképezése” c. dolgozatban rögzítésre kerültek a térképezésnél használt fogalmak, szakkifejezések meghatározásai, a vízalatti mérések és több térképezési eljárás — alapvonal, háromszög, sugár, kettős alapvonal — gyakorlati kivitelezése. Útmutatást ad a barlangleírás összeállításához, ami a barlang bejárásához, kutatásához ad tájékoztatást. Mellékletként tartalmazza az U.I.S. által ajánlott vízalatti térképjeleket. E cikk a tanulmány ismertetésén kívül a vízalatti barlangok térképezésének néhány problémáját veti fel.*

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Vízalatti Barlangkutató Szakosztálya 1979–80. években a vízalatti barlangok térképezésének módszertanáról tanulmányt készített. A vitaindító anyagot e cikk írója állította össze, a Szakosztály csoportjaitól (Amphora KSC; FTSK Delfin Könnyűbúvár Szakosztály; MHSZ Debrecen B.K.; MHSZ Izzó B.K.; V. M. T. E. NAUTILUS Könnyűbúvár Szakosztály) beérkezett észrevételek és részanyagok alapján pedig Kalinovits Sándor szerkesztette.

A Vízalatti barlangok térképezése c. anyagot sokszorosított formában a Vízalatti Barlangkutató Szakosztály tagjai megkapták. A tanulmányban foglaltak azonban szélesebb érdeklődésre tarthatnak számot, mivel abban egyrészt speciális módszerek kerülnek ismertetésre, másrészt pedig a vízalatti barlangok térképezéséhez egységes elveket ad. A kiadvány melléklete az U.I.S. (Union Internationale de Spéléologie) Térképezési Szakbizottsága által ajánlott térképjeleket tartalmazza.

A tanulmányban a hazai vízalatti barlangok térképezése során szerzett tapasztalatokon kívül beépítésre került több „szárazbarlang” térképezésére vonatkozó szakcikkekben, tanulmányban, valamint külföldi vízalatti barlangtérképezés publikációban foglalt információ, ismeretanyag.

#### **A vízalatti barlangtérképezés szükségessége, néhány speciális problémája**

A megismert vízalatti barlang dokumentálásának legfontosabb eleme a lehetőségekhez képest pontos térkép. A tervszerű kutatómunka, a feltárás, adat- és anyaggyűjtés, a különféle vízalatti tevékenységek szervezése szinte elképzelhetetlen térképvázzal nélkül. Ez különösen fontos új kutató búvárok első beúszásakor, valamint egy baleset esetén a mentés

megszervezése alkalmával. Hangsúlyozni kell, hogy a vízalatti barlangrendszerben eltűnt személy felkutatása esetén a mentés idejének rövidege miatt — az eltűnt, vagy eltévedt búvár levegőtartaléka általában maximum egy-két órára elegendő — élethalál kérdése lehet a helyszín dokumentálása.

A száraz barlangok térképezésének számtalan nehézsége van. Ez a vízalatti barlangok esetében csak fokozódik. A teljesség igénye nélkül a továbbiakban néhányat ismertetek.

Az egyes merülések viszonylag nagyon rövid akcióideje (a búvár általában biztonságosan csak 60–100 percet tartózkodhat víz alatt) kevés feladat elvégzésére ad lehetőséget. Ezt csak csökkenti a mind messzebb és messzebb történő behatolásra, beúszásra fordított idő.

A legnagyobb „ellenség” azonban a gyorsan felkavarodó víz, mely a szinte mozdulatlan búvár esetén is bekövetkezik, mivel a kilélegzett levegő az oldalfalakon és a mennyezeten levő apró, szemcsés lerakódásokat (iszap) leveri, s rövid időn belül a látástávolság romlása a merülés, illetve a tevékenység befejezését teszi szükségessé.

Korlátozott a műszerhasználat, mivel általában merülésekhez ma még a hazai gyakorlatban túlnyomórészt acélpalackokat használunk légzőkészülékként, s így mágneses műszerek nem, vagy csak korrekciókkal alkalmazhatók. További problémát jelent, hogy geodéziai mérésekhez alkalmas műszerek vízalatti kivitelben nagyon drágán és kizárólag tőkés országokból szerezhetők be. A szárazföldi műszerek „betokozása”, vagy vízalatti változatuk elkészítése sokszor szinte megoldhatatlan problémát okoz, megbízhatóságuk esetenként csekély.

Végezetül megemlíteném, hogy nehézkes a víz alatt a merülőpárok egymás és a partközötti kommunikációja is.

## A Vízalatti barlangok térképezése c. tanulmány

A tanulmány egyes fejezeteiben foglaltakat a továbbiakban foglalom össze.

### 1. Bevezető

A vízalatti barlangok térképezésének problémáiról néhány összefoglaló gondolatot tartalmaz.

### 2. Általános fogalmak

Ez a rész a térkép felvételénél, készítésénél használt fogalmat definiálja, továbbá rögzíti a különböző pontosságú térképek (barlangról készített rajz, barlangi térkép vázlat, barlangtérkép, barlangi térképdokumentáció) tartalmi, feltételi meghatározását.

### 3. A térképezés munkaszervezése

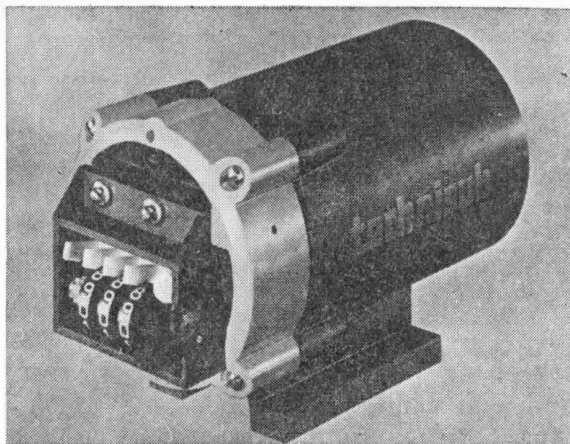
A felmérő munka céljának, időtartamának, a rendelkezésre álló személyi és tárgyi feltételek meghatározásához ad útmutatást. Néhány feltétel be nem tartásának — barlang egyes részeinek eltérő pontosságú felmérése, felmérési terv indokolatlan módosítása, adatok valótlanúsága — a felmérés szervezésére, lebonyolítására gyakorolt negatív hatásait ismerteti.

### 4. A vízalatti barlangok térképezési módszerei

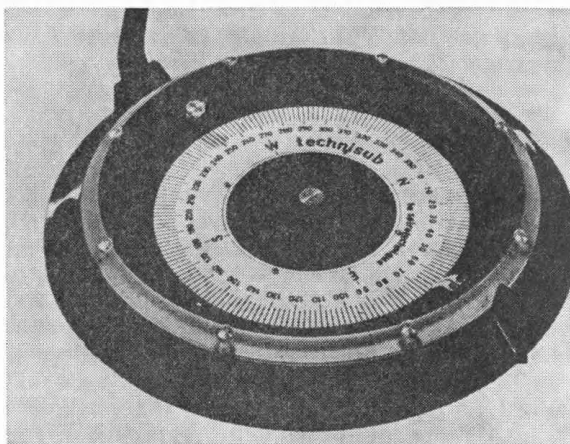
A fejezet első része a minden esetben feltétlenül szükséges mérések — így mérési alappontok kijelölése, iránymérés, távolságmérés, lejtőszögmérés — módszereit, gyakorlatát határozza meg.

A fejezet második részében néhány alapvető vízalatti térképezési eljárás, így az ún. alapvonalmódszer, a háromszögmódszer, a sugármódszer és a kettős alapvonalmódszer kivitelezése került rögzítésre.

Itt a különféle módszereket nem ismertetem, mivel azok pontos leírása csak meglehetősen terjedelmes formában történhetne. Feltételezve, hogy ismert a szárazbarlangok térképezési gyakorlatából a poligonmódszer, csak annyit kívánok rögzíteni, hogy az alapvonalmódszer lényegében megegyezik azzal. A háromszögmódszernél a poligont térbeli háromszögben helyezük el. Alkalmazása nagy, függőleges kiterjedésű vízalatti járatoknál indokolt. A sugármódszer félgömböszerű vízalatti termek esetében használható. Ebben az esetben a terem alján meghatározott origóból vezetünk sugár irányba a jellegzetes pontokhoz poligonokat, majd ezeket vetítjük a mennyezetre. Bonyolult, magas termek esetében az aljzattal párhuzamos több sík mentén kell ezt elvégezni. A kettős alapvonalmódszer lényegében teljesen azonos az alapvonalmódszerrel, csak két poligont feszítünk ki. Alkalmazása széles folyosók, vagy rossz látástávolság esetén ajánlatos.



1—2. kép. Vízalatti használatra kifejlesztett gyári műszerek: távolságmérő (méterszámláló) és tájoló



### 5. A barlangleírás

A barlangleírás a barlang térképhez mellékelt szöveges tájékoztató. Ez a barlang ismeretéhez, meghatározásához, megtalálásához, kutatásához nyújt elengedhetetlenül fontos információkat. Ezek az alábbiak:

- a barlang neve
- földrajzi elhelyezkedése
- a barlang jellege
- víz hőmérséklete
- a barlang beúszhatóságának nehézségi foka. Az eltérő nehézségű területekre ezt külön-külön kell rögzíteni. A tanulmány öt fokozatot különböztet meg: légzőkészülékkel a háton könnyen, nehezen, levett készülékkel könnyen, nehezen, csak vékony testalkatú búvár által beúszható.
- vízáramlás (m/sec)
- az alaprajz bonyolultsága (jellemző szám a búvár által beúszható területeken a 10 méterre eső irányváltogatás és elágazás száma)

- látástávolság  
8 jegyű információtartammal bíró szám, ahol  
1–2 karakter: legnagyobb látástávolság induláskor (m)  
3–5 karakter: elégséges látás (30 cm) kialakulásához szükséges idő (perc)  
6–8 karakter: eredeti látástávolság kialakulásához szükséges idő (óra)
- beépített eszközök, helye, használhatósága
- ideális bázis, táborhelyek
- vízterületek megközelíthetősége
- a barlangon kívüli hírközlés, elsősegélynyújtási lehetőségek
- a barlang bejáratának gépkocsival történő megközelítési útvonala
- a barlang jellemző adatai  
(legnagyobb függőleges kiterjedés, hosszúság, szifonok hossza, vízmélység stb.)
- további, a barlangra jellemző, vagy a barlang bejáráshoz szükséges információk

## 6. Vízalatti barlangok térképezésénél használt térképjelek

Az U. I. S. által ajánlott és a Nemzetközi Barlangkutató Szövetségtől átvett, a Térképezési Szakbizottság elnökének, Sheck Exley által összeállított vízalatti barlangtérképezési jelölések felsorolása.

A vízalatti barlang térképezése nehéz, veszélyes, komoly barlang-búvár tapasztalatot igénylő feladat. A tevékenység jellege, az ahhoz használt eszközök – pl. több különböző helyen rögzített poligon ± a búvárok számára növelik a baleseti lehetőségeket. A vízalatti barlangok térképezésénél fokozottan be kell tartani a baleset- és életvédelmi előírásokat, s figyelembe kell venni a Vízalatti Barlangkutató Szakosztály által elfogadott és kiadott „Barlangi merülések irányelvei”-t.

A tanulmányban ismertetett térképezési eljárások alapszerek, így a gyakorlatban többnyire azok kombinációja, esetenként azoktól eltérő eljárás is alkalmazható.

A Vízalatti barlangok térképezése c. anyag egyik leglényegesebb része a Barlangleírás c. fejezet, mivel ennek országos szinten barlangkutató gyakor-

### A vízalatti barlangok térképjelei

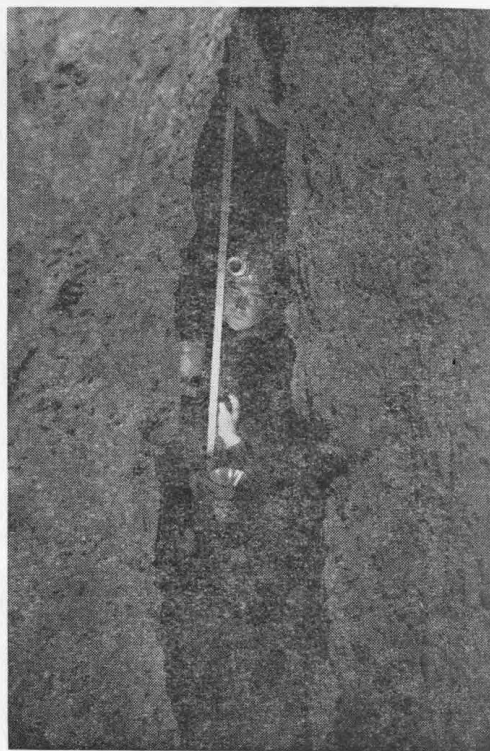
Jel	Jelentés
	Bejárat, nappali fény behatolási határa a legjobb körülmények között
	Feltárt folyosó. Minden adat méretarányos
	Még feltáratlan folyosó. Vázlat
	Felderítetlen területet jelez
	Egymás felett húzódó folyosók. A szaggatott vonal jelzi az alacsonyabb szintűt. Az "U" és "L" betűk /U=upper=magasabb, L=lower=alacsonyabb/ alkalmazása tisztábbá tehetik a képet.
	Áramlás iránya
	Tel keskeny hasadék
	Tul alacsony. A bekarikázott szám az aljzat és mennyezet közötti távolság nagyságát jelenti
	Az aljzat mélysége a víz felszíne alatt méterben
	A mennyezet magassága az álfenéktől mérve méterben
	Hirtelen változás az aljzat mélységében

Jel	Jelentés
	Hirtelen változás a mennyezet magasságában az aljzat felé
	Az üreg /mélyedés az aljzatban/. A tényleges körvonalnak méretarányosnak kell lennie. A benne lévő szám a fenéktől a mennyezetig tartó tényleges magasságot mutatja
	Kupola /mélyedés a mennyezetben/. A tényleges körvonalnak méretarányosnak kell lennie. A benne található szám a kupola tényleges magasságát adja meg a kupola mennyezetéig az aljzattól.
	Kupola-üreg /mélyedés a mennyezetben az aljzatban lévő mélyedés felett/. A tényleges körvonalnak méretarányosnak kell lennie. A benne lévő szám azt a magasságot jelenti, amelyet az üreg fenekétől a kupola mennyezetéig mérhetünk.
	Repedés a mennyezetben /kicsi/ nem járható méretű.
	Mennyezeti csatorna járható méretű /nagy/. A rajz tartalmazhat bekarikázott számot is /itt jelenleg nem mutatjuk be/, a csatorna magasságát jelezve.
	Lejtő. A vonalakat a lejtőirányába rajzoljuk fel.
	Sziklák vagy lényeges alakzat a járatban.
	Felszíni tó körvonala
	Térképező állomás, számozni vagy jelezni kell





3—4. kép.  
Térképező könnyűbúvárok a MolnárJános-barlangban



latban történő elterjesztése komoly lépéssel vihetné előre a barlangok dokumentálását. Komoly segítséget nyújtana — nyújthatna — a különböző barlangokat rendszeresen felkereső kutatók részére pontos információs tartalmával. Felvetődik a lehetősége a hasonló jellegű, egységes szerkezetű leírás kialakításának és elkészítésének a száraz barlangok vonatkozásában. E témakörben célszerű lenne egy esetleges központi kezdeményezés az MKBT részéről. Egyes sűrűbben látogatott barlangokról készítettett és kiadvány formájában közzétett barlangleírás — véleményem szerint — jól szolgálná a hazai barlangkutatás, a népszerű barlangi turisztika ügyét.

Kollár K. Attila  
Budapest  
Bürök u. 67/C  
1124

#### MAPPING SUBAQUATIC CAVES

The Cave Diving Section of the Hungarian Speleological Society, in the years 1979—80, summarized the methods of mapping subaquatic caves in a special case study which it issued as a special publication. In the paper "Mapping Subaquatic Caves" the notions and terms used in mapping are defined and formulated and the practical execution techniques of subaquatic measurements and several mapping methods—base-lines, triangles, radii, double

base-lines—are described. Instructions are given as to the compilation of cave descriptions giving information for cave traverses and explorations. The subaquatic map symbols recommended by I.U.S. are appended as a supplement. In addition to commenting the case study, the present paper calls attention to some problems of cave mapping.

#### КАРТИРОВАНИЕ ПОДВОДНЫХ ПЕЩЕР

Отдел исследования подводных пещер МКБТ в 1979—80 гг. в научной работе обобщил методы картирования подводных пещер и выпустил отдельным изданием. В работе под названием „Картирование подводных пещер“ были зафиксированы примененные при картировании понятия, определения специальных выражений, подводные измерения и практическое применение нескольких способов картирования — основная линия, треугольник, радиус, двойная основная линия. Работа дает информацию для составления описания пещеры, что дает возможность для прохождения и исследования пещеры. В качестве приложения работа содержит условные обозначения подводного картирования, предложенные U.I.S. Эта статья помимо научного значения поднимает некоторые проблемы картирования подводных пещер.