

A barlangokról készülő dokumentáció egyik legalapvetőbb eleme a megbízható térkép, amely az üregrendszer térbeli koordinációjáról és jellegéről jól áttekinthető információt nyújt. A kutatási eredmények dokumentálása mellett a térképek a feltáró munkák, expedíciók tervezéséhez, geplógiái-, morfológiai vizsgálatokhoz, tudományos célú adatgyűjtéshez, műszaki tervezésekhez egyaránt alapul szolgálnak.

Hazánk barlangjairól sajnos még közel sincs teljes és megfelelő térképanyagunk, ezért barlangkutatóink tevékenysége a még feldolgozatlan, vagy újonnan feltárt barlangok felmérésére is ki kell terjedjen.

Térképezéssel foglalkozó anyagunkban a terjedelem szabta határok miatt nem tárgyalhatjuk teljes mélységig e sokrétű témakört, azonban a leggyakoribb módszerek áttekintésével és ezek gyakorlati szemléltetésére támaszkodva, igyekszünk megfelelő segédanyagot biztosítani a térképismerethez és a felmérési munkákhoz.

1. A barlangábrázolás alapelve és módszerei

A barlangok bonyolult, szabálytalan térbeli felületekkel határolt üregrendszerek, amelyek ábrázolása és felmérése speciális feladatot jelent. A barlangok térképi megjelenítésére általában a három képsíkos vetítési eljárást alkalmazzuk, ami a következőkre épül:

Alaprajz: A barlangjárat vízszintes síkra eső, függőleges vetítéssel nyert képe, valamilyen méretarányban kicsinyítve.

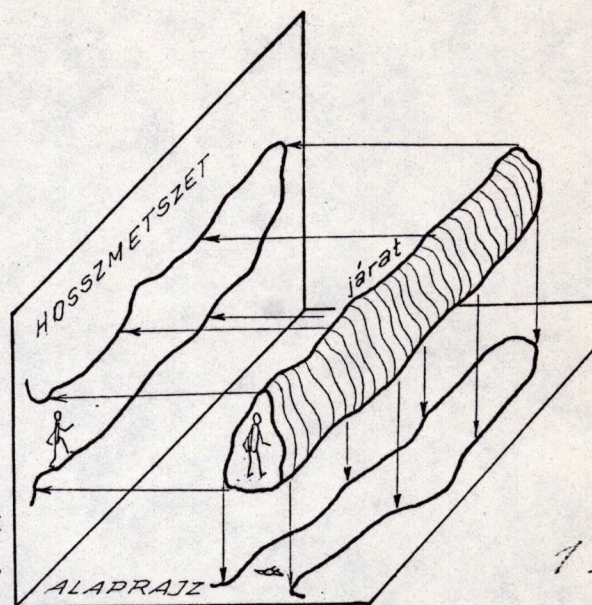
Vetített hosszmetset: (vagy oldalvetület): A barlangjárat függőleges síkra eső vetületi képe. (A barlangot lényegében oldalnézetből szemléljük, ld.: 1. ábra)

Keresztszelvény: A járat tengelyre merőleges, adott ponton átmenő síknak az üreg falával alkotott metszete, amely zárt görbe

A barlang magassági tagozódásának illusztrálására gyakran alkalmazzuk az ún. kiterített, vagy kifejtett hossz-szelvényt amikor a járat tengelyvonalát síkbafejtve rajzoljuk meg a folyosó oldalnézeti képét. Ily módon az egyes szakaszok lejtésviszonyait torzulásmentesen szemlélhetjük.

Uralkodóan horizontális kiterjedésű barlangról az alaprajz, nagy függőleges tagozódású barlangokról, zsombolyokról a hossz-metszetek a leginformativabbak. Ennek ellenére a barlangokat, mint térbeli alakzatokat csak a három vetület együttes alkalmazásával ábrázolhatjuk megfelelően.

A fentiekén túlmenően találkozunk a különféle térláttatós ábrázolási módokkal (izometrikus, axonometrikus stb.). E módszerek első-sorban kitűnő szemléletességükkel múlják felül a hagyományos ábrázolásokat.



1. ábra

Alaprajz és hossz-metszet előállításának alapelve

2. A sokszögvonala, mint a barlangtérkép geometriai váza

A hosszan elnyúló barlangjáratok térbeli nyomvonalának bemérésére, mért adatokkal meghatározott sokszögvonala kialakításával van lehetőség. A sokszögvonala rekonstruálható adatokkal rögzített helyéhez képest rajzoljuk be az üregek kontúráját és részletpontjait. Ezért a térképezés során a sokszögvonala (poligon) mérésének pontosságára kell a legnagyobb súlyt fektetnünk.

A sokszögvonala kijelölésénél ügyeljünk arra, hogy a pontok közötti zavartalan összelátás meglegyen, (a kifeszített szalag és zsinór ne törjön) a pontok pedig könnyen hozzáférhető helyre kerüljenek. Az egyes oldalak végpontját (poligonpontok) többnyire elég csupán a mérés időtartamára megjelölni (vesztett pontok), azonban nagyobb barlangoknál legalább 50-100 m-enként vagy fontosabb elágazásoknál előnyös állandósított (fix) pontokat elhelyezni. Az állandósítás történhet festett jellel, nittel, becementezett számozott fémlapkával stb. A fixpontok jelentősége első-sorban későbbi kiegészítő felméréseknél (pl. újabban feltárt szakasz térképezése) jelentkezik, amikor a megjelölt pontot kiindulási alpként használhatjuk az új sokszögvonala régihez való kapcsolásához. Az állandósított pontok esetleges ellenőrző mérések alapjául is szolgálhatnak.

3. A sokszögvonala mérési munkái

A térképezés során elsődleges feladatunk a kijelölt sokszögvonala jellemző adatainak méréssel való meghatározása. A méréseket a bejárattól indulva kezdjük, és pontról-pontra haladunk tovább. Ennek megfelelően a sokszögpontok számozása is a bejáratnál kezdődik a "0" ponttal. Elágazó mérési vonalaknál, utalva a kiágazási hely számára, a következő megoldást választhatjuk: Pl. ha egy mellékág a 15. pontból indul, akkor pontjait 15/a, 15/b 15/x számmal jelöljük. Ha ugyanezen pontból másfelé is elágazunk, akkor a 15/1, 15/2..... 15/n számozást alkalmazhatjuk. Ha mellékágunk a fő poligonba visszatlatlakozik, akkor annak helyét feltétlenül jegyezzük fel.

A mérés során a szomszédos pontok által meghatározott szakaszok térbeli hosszát, irányszögét és lejtőszögét kell mérnünk.

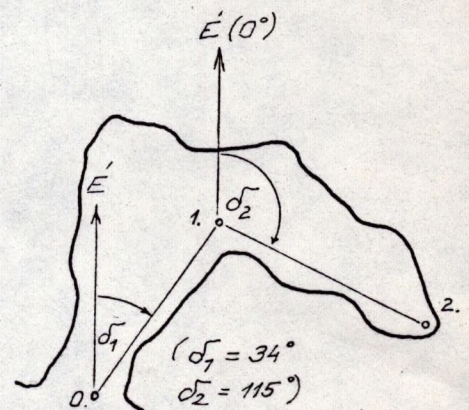
3.1. A sokszögoldal hossz-mérése

A két szomszédos pont közötti távolság mérése mérőszalaggal kellő megbízhatósággal elvégezhető. Ügyelnünk kell arra, hogy a szalagnak csak minimális belógása legyen és ne feküdjön fel a falra, mivel az ebből származó megegyező előjelű ún. szabályos hibák halmozódnak, és összegeződésükkel a mérési pontosságot veszélyeztetik. A mért hosszát centiméter élességgel olvassuk le és jegyzőkönyvünkben t-vel jelöljük.

3.2. A sokszögoldal irányszögmérése

A poligonoldal irányszögén, annak az É-i iránnyal bezárt szögét értjük, az óramutató járásával megegyező irányban 0° -tól 360° -ig. Így pl. Észak= 0° , ÉK= 45° , Ny= 270° -os iránynak felel meg. Tekintve, hogy méréseinkhez általában mágneses elven működő eszközöket használunk, alapul a mágneses É-i irányt tekintjük. (2. ábra)

A leggyakrabban használt irányszög-mérő műszerek a tájoló, geológuskompassz, függőkompassz. Előnyük könnyű hordozhatóságuk, egyszerű és gyors kezelhetőségük. A legprecízebb irányzást és leolvasást a függőkompassz nyújtja. A mágneses műszerek az optikai szögmérő műszerekkel szemben a hibaterjedés szempontjából is kedvezőbbek.



2. ábra

A sokszögoldalak irányszögének (σ) értelmezése

Az iránymérés a poligonoldalt megtestesítő kifeszített mérőzsinór mentén történik, amelyre a függőkompasszt felakasztjuk ill. a tájolót vagy kézikompasszt melléillesztjük. Kéziműszernél az irányhelyesség függőleges rátekintéssel érhető el a zsinór és műszer irányzóélét párhuzamossá téve.

Irányszögeként mindig a haladási irány felé É-i osztásával elhelyezett műszer É-i tővégen tett leolvasást tekintjük.

Mágneses mérésnél vastárgy (létra, korlát, villamosvezeték) ne legyen a közelben, és karbidlámpát se hagyjunk a műszerhöz 1,5 m-nél közelebb! Kellő körültekintés mellett az akkumulátoros fejlámpa, vagy műanyag elemlámpa káros hatás nélkül használható a kompassz leolvasásához.

Függőkompasszal a leolvasást a tű mindkét (É-i és D-i) végén végezzük el (σ_{I_E} , σ_{I_D}) a lehetséges maximális pontossággal, majd a műszert ellentétes irányba átfordítva is ismételjük ezt meg. (σ_{II_E} , σ_{II_D}) A mágneses irányszöget a négy leolvasás alapján a következő középértékből kapjuk:

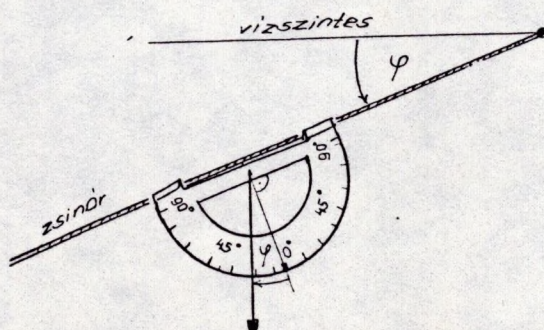
$$\sigma = \frac{\sigma_{I_E} + (\sigma_{I_D} \pm 180^\circ) + (\sigma_{II_E} \pm 180^\circ) + \sigma_{II_D}}{4}$$

A két tővégen tett leolvasás a műszer konstrukciós hibáiból eredő leolvasási hibákat semlegesíti, de gyakorlatban csak igen nagy pontossági igényű felmérések esetén alkalmazzuk.

Tájolóval, kézikompasszal a mérést célszerű kétszer megismételni, amelyek alapján képzett számtani középből szintén megbízhatóbb irányértéket nyerünk. A műszerleolvasások nagy gyakorlatosságot igényelnek, figyelembe véve a barlangokban levő kedvezőtlen körülményeket (szűk hely, világítás, rálátás nehézsége, stb.).

3.3. A sokszögoldal lejtőszögmérése

A lejtőszögmérésre a barlang mélységadatainak levezetéséhez van elsősorban szükségünk. A két pont között kifeszített mérőzsinór igénybevételével a lejtést fokivvel határozzuk meg (3. ábra).



3. ábra

Lejtőszögmérés fokivvel

A lejtőszögmérés legveszélyesebb hibaforrása a mérőzsinór nyúlásából eredő, "belógás" okozta hiba. Ennek csökkentésére kis nyúlású zsinórt alkalmazunk. Nagy pontossági igényű mérésnél ezt az anomáliát tovább csökkenthetjük, ha a fokivvel a poligonoldal mindkét végének közelében, két műszerállásban elvégezzük a leolvasást és ezek középértékét vesszük figyelembe:

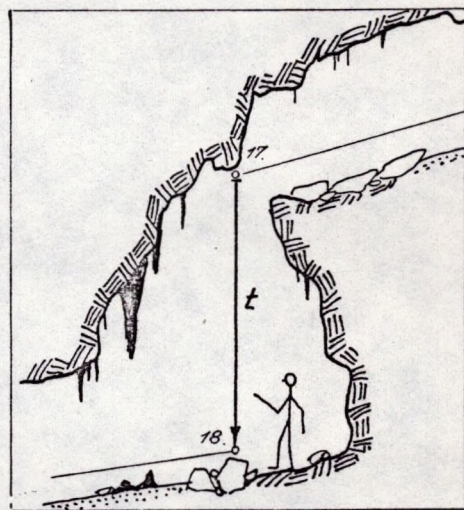
$$\varphi = \frac{\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4}{4}$$

Ennél az eljárásnál a zsinórra ható feszítőerő ne változzon! Általános esetben a poligonoldal közepe táján elhelyezett fokivvel végezzük a mérést.

Meredek letöréseken, köztes aknákon való átméréshez célszerű függőzést beiktatni (4. ábra).

A lesúlyozott zsinórral a pontot a mélyebb szintre levetítjük, ahonnan mérésünket hagyományos úton folytathatjuk. Függőzött poligonoldalnak csak a hosszát (t) kell mérnünk, mivel lejtőszöge $\varphi = -90^\circ$, irányszöge pedig nem értelmezhető ($\sigma = \emptyset$).

A lefüggőzött pont helye alaprajzon egybeesik az előző pontéval. A függőzés főleg a zombolyok térképezésében gyakori, mint később látjuk. Ezen eljárásnál az irány- és lejtőszög mérési hibájából eredő eltérések nem jelentkezők.



4. ábra

Poligonvonal átvezetése aknán, függőzéssel

A fentiek alapján a poligonmérés létszámszükséglete minimalisan 3 fő; 2 fő a zsinór ill. szalag pontraillesztéséhez, megfeszítéséhez, 1 fő pedig a műszerleolvasáshoz és az adatok jegyzőkönyvezéséhez. Elegendő résztvevő esetén külön jegyzőkönyvvezetővel gyorsíthatjuk meg a mérési munkát.

4. A felmérési jegyzőkönyv és helyszinrajzi vázlat

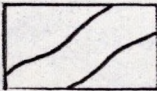

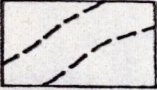

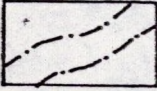
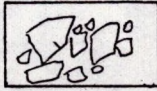
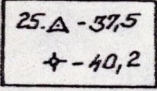




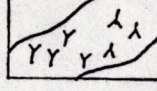
A barlangtérképezés helyszini dokumentációját a poligon adatait rögzítő mérési jegyzőkönyv és helyszinrajzi vázlat képezi.

A jegyzőkönyvben táblázatos formában tüntetjük fel a pont számát (P_{sz}), a sokszögoldal térbeli hosszát (t), irányszögét (σ), és lejtőszögét (φ) valamint a vonal esetleges elágazási pontjaira utaló jejlést és megjegyzéseket (5. ábra)

A részletpontok méretezéséhez feltüntetjük a poligonoldalon mért hosszát az oldalirányú, merőleges kimérésig, és az oldal-só méretadat értékét is a 6. ábrán látható módon. Elegendő a főbb jellemző pontok méretezése, a többi forma a rajz arányai alapján már megszerkeszthető.

Helyszini vázlatunk mindig nagyobb léptékben és lehetőleg még részletesebben készüljön mint a végleges térkép. A térkép-szerkesztésnél ugyanis könnyebb a felesleges részleteket elhagy-ni, mint egy esetleg hiányzó adatot pótolni! Az alakhelyes helyszinrajzi vázlat készítése nagy gyakorlatot és jelkulcsismeretet igényel, - ez a térképezésnek talán a leg-nehezebb részfeladata.

A leggyakoribb barlangtérképjelek a következők:

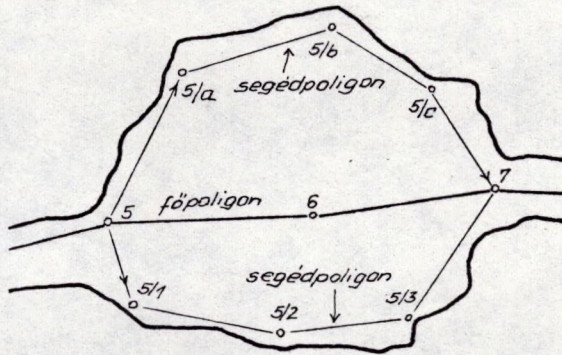
	barlangjárat kontúr-vonala		részűszerű, meredek lejtő
	alsóbb (takarásban levő) járat		a járat talp lejtésvi-nyai, idomszerűen (lejtő a nyíl irányában)
	felső járatszint		omladék, kőzettörmelék
	állandósított és vesztett pont számmal és mélys.-el		agyagkitöltés a járat-talpon
	függőleges akna relatív mélységgel		állóvíz
	függőleges letörés relatív mélységgel		függő, ill. álló-cseppkövek (közelítő helyükön, jellegzetesen)

Egymás fölött levő, alaprajzban egymást takaró járatoknál az egyes szintek kontúrjait a különféle a vonaltípusokkal adjuk meg (ld. jelkulcs) és kitöltőjeleket nem alkalmazunk. Az összekötő aknák helyét tüntessük fel. Sokszintű üregrendszer-nél az ösz-szes járatot átmetsző ún. nagyszelvények illusztrálják jól a barlangrész vertikális tagozódását.

A felmérés során a helyszinrajz készítésének elveihez hason-lóan rajzoljuk meg a hossz-szelvény vázlatát és a keresztzel-vényeket is, a rajzi részletek poligonhoz viszonyított méretada-tainak feltüntetésével.

4.1. Segédpoligonok nagyméretű termek felméréséhez

Nagyméretű (15 m-nél nagyobb átmérőjű) üregeknél nem célszerű a poligonvonalhoz képest történő rajzolásra hagyatkozni az oldalirányú mérések és becslések körülményessége miatt. Megbízhatóbb térképet eredményez, ha a terem falait követve a jellegzetes pontok mentén a fő mérési vonalból kiágazó segédpoligont veszünk fel, amelyhez képest a kisebb távolságra levő falak gyorsan, becslések alapján is pontosan berajzolhatók. (lásd 7. ábra). A segédpoligon pontjait nem kell állandósítani és kisebb pontosságú műszerrel gyorsan megmérhetők.

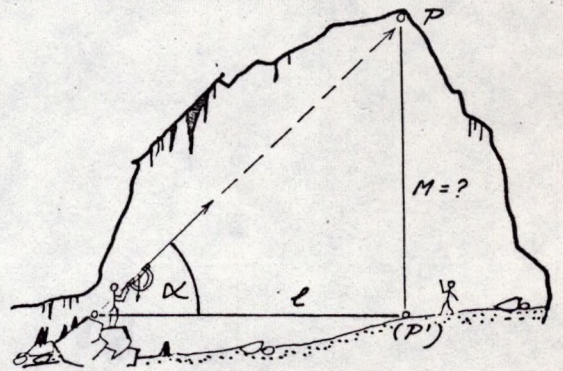


7. ábra. Segédpoligon felvétele nagy terem méréséhez

4.2. Nagy magasságú üregek bemérése

Hozzáférhetetlen magasságú üregek (pl. dómszerű termek) magasságának megméréséhez a közvetett úton történő iránymetszéses eljárás a legcélszerűbb, amely a becslésnél mindig pontosabb adatokat eredményez. (8. ábra).

Lényege, hogy két ismert helyezettű (bemért) pont által meghatározott szakasz végpontjáról a mennyezeten levő P pontra menő magassági szöget, a fokivet kézzben tartva és annak élével irányozva megmérjük. A szakasz másik végpontja a P pont alatt kell legyen (P'). Az ismert L távolságot vízszintesen kell kimérni. A keresett M magasságot szerkesztéssel, vagy a következő összefüggésből számíthatjuk:



8. ábra
Nagy magasság megállapítása geometriai elven, fokivvel.

$$M = L \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

5. Sokszögvonalak várható, valószínű hibájának kiszámítása

Méréseinket mindig bizonyos hibák terhelik, amelyek eredményeként a sokszögvonala utolsó pontja (pl. a barlang végpontja) valódi helyétől egy Q értékkel "elcsavarodik". A sokszögvonala fő adatainak és alkalmazott műszer ismeretében az elcsavarodás valószínű értéke meghatározható. Így megállapíthatjuk mérésünk várható pontosságát, ami főleg hosszan elnyúló barlang esetében lehet fontos.

Az elcsavarodás várható értéke a következő összefüggésből számítható:

$$Q = \pm \frac{\mu_f}{3438} L \sqrt{\frac{1}{n}}$$

ahol μ_f = az irányszögmérés középpontjában
ivpercben (1 ivperc = $1^\circ/60$)

L = a sokszögvonala teljes hossza

n = a sokszögoldalok száma

Összefüggésünkből látható, hogy az elcsavarodás várható értéke μ_f -val egyenesen, n-nel pedig fordítottan arányos. Így a mérés pontossága a kisebb középpontjában műszer alkalmazásával és az oldalak számának (n) növelésével fokozható. Kerülni kell a hosszú sokszögoldalakat, mágneses mérésnél az oldal-hosszak maradjanak lehetőleg 5 méter alatt. (Az összefüggés teodolitos mérésekre nem vonatkozik, mert ott pontosan a hosszú sokszögoldalok az előnyök a mérés pontossága szempontjából.)

Néhány mágneses iránymérő eszköz tapasztalati középpontjában:

$$\text{függőkompass} = \pm 10' - \pm 30'$$

$$\text{laptájoló} = \pm 30' - \pm 90' = (0,5^\circ - 1,0^\circ)$$

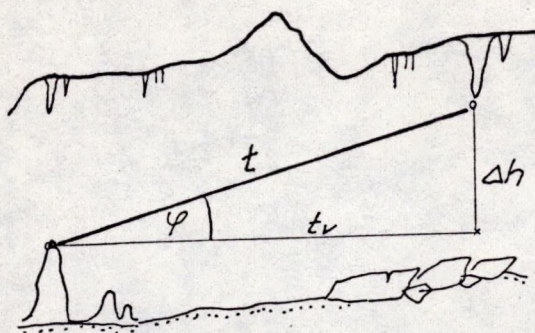
$$\text{geol. kompass} = \pm 60' - \pm 120' = (1,0^\circ - 2,0^\circ)$$

Pl. Egy L= 100 m-es sokszögvonala n=20 oldallal mérünk végig $\mu_f = 60' = 1^\circ$ középpontjában, tájolóval, akkor a képlet alapján elvégezve a számításokat $Q = \pm 0,39$ méter elcsavarodásra számíthatunk.

6. A sokszögvonala számítási és szerkesztési munkái

A sokszögvonala alaprajzi képének felszerkesztéséhez minde-
nekelőtt az oldalak vízszintesre eső vetületi hosszát kell ki-
számítanunk, mivel a ferde hosszak alaprajzi vetülete a lejtő-
szög cosinusának függvényében rövidül. A vízszintes hosszát
(t_v) a következőképp kapjuk:

$$t_v = t \cdot \cos \varphi \quad (9. \text{ ábra})$$



9. ábra

A barlang mélységének számítása az egyes poligonoldalakra eső szintkülönbségek (Δh) előjelhelyes összegezésével történik.

$$\Delta h = t \cdot \sin \varphi \quad (9. \text{ábra})$$

Ebből a barlang n-edik pontjának mélysége a következő módon képezhető:

$$H_n = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \dots + \Delta h_n$$

A szerkesztési munkák alapjául szolgáló mért és számított adatokat célszerű táblázatba foglalni, az alábbi formában:

P_{sz}	t	σ	φ	t_v ($t_v = t \cdot \cos \varphi$)	Δh ($\Delta h = t \cdot \sin \varphi$)	H ($H = \sum \Delta h$)
8.	4,86	217°	-30°	4,21	-2,43	-25,65
:	:	:	:	:	:	:

A sokszögvonali alaprajzi értelmű felszerkesztése a következőképp történik:

1. Szerkesztési lapunkon felvesszük az É-i irányt, a lap keretvonalával párhuzamosan. Előnyös, ha milliméterpapírt használunk, mivel az É-i irányval párhuzamos vonalak megkönnyítik az irányszögek felrakását.
2. Kijelöljük a "0"pontot
3. A "0"-ról 1. pontra menő irányszöget felmérjük az É-i irányhoz képest.
4. A kapott irányra felmérjük az 1. poligonoldal vízszintesre redukált hosszát (t_v) amelynek végpontja megadja az 1. pont helyét.

A továbbiakban az 1. pontból indulunk tovább, felmérve az irányszöget, a második oldal t_v hosszát, megkapva a 2. pontot, stb.

A poligonvonal felszerkesztése után a helyszíni vázlatok (6. ábra) alapján megrajzoljuk a járatkontúrokat és jelkulcsi elemeket, amivel a szerkesztési térképet kapjuk meg. Ez ceruzával készül.

A poligonvonal hossz-szelvénybeli felszerkesztése szintén pontról-pontra haladva történik, olyan módon, hogy a felrakott, vízszinteshez viszonyítva mért lejtőszögekre a valódi, mért

hosszakat rakjuk fel. Ezzel az eljárással a barlangjárat kite-
ritett hossz-szelvényéhez jutunk. A magassági poligon felszer-
kesztése után a hosszmetzeti helyszinrajzok alapján rajzol-
hatjuk meg a már mérethelyes hossz-szelvényt.

7. A sokszögpontok koordinátaszámítása

A bemért sokszögpontokat - főleg nagyobb barlanghálózatok
esetén - célszerű számított koordinátákkal ellátni. A koordi-
náták jelentősége a következő:

- a koordinátajegyzék valamennyi pont felszerkesztéséhez
szükséges adatokat tárolja, a sokszögvonala ez alapján
könnyen rekonstruálható,
- a koordináták alapján történő szerkesztés mentesít a
szöfelrakások sorozatos végzésével történő poligonszer-
kesztés hibahalmozódásaitól,
- lehetőség nyílik az ismert pontba csatlakozó sokszögvo-
nalak tényleges hibájának meghatározására és ezek kiegyen-
lítésére is.

A koordinátarendszert a következőképpen vesszük fel:

Origója a felmérés kezdőpontjára (bejárat) esik, +X tengelye
a mágneses É-i irányra, +Y tengelye a K-i irányra illeszkedik.
A bejárat szintje alatti mélységet (H) a Z koordináták képvisel-
lik.

A sokszögvonala n-edik pontjának koordinátáit a felmérési
adatok alapján az alábbi összefüggésből számíthatjuk:

$$X_n = X_{n-1} + t_n \cdot \cos \varphi_n \cdot \cos \sigma_n$$

$$Y_n = Y_{n-1} + t_n \cdot \cos \varphi_n \cdot \sin \sigma_n$$

$$Z_n = Z_{n-1} + t_n \cdot \sin \varphi_n$$

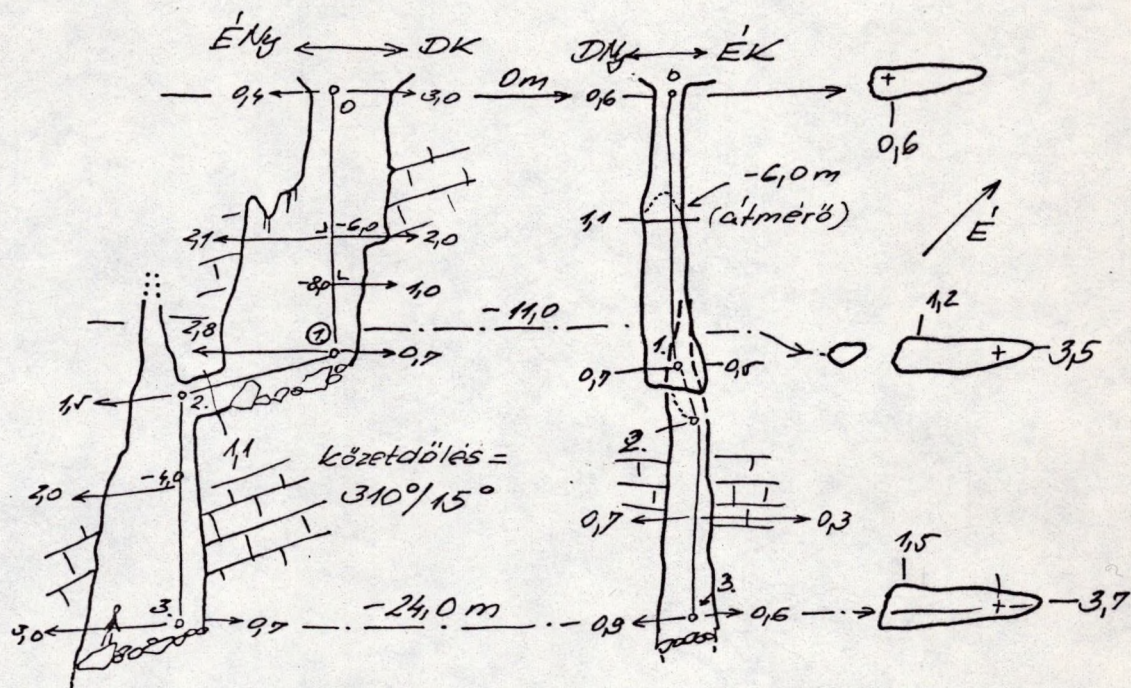
8. Barlangaknak, zombolyok térképezése

Barlangtérképeinken a járatok között előforduló aknákat
általában elég alaprajzi helyükön jelkulcsi jelükkel ábrázolni,
azonban aknarendszerek, zombolyok esetében előtérbe kerül a
függőleges szakaszok mérési és ábrázolási problémája.

A felmérés alapját is a korábbiakban vázolt poligonmódszer ké-
pezi, de túlsúlyba jutnak a függőzött, vagy meredek dőlésű sza-
kaszok, ezért ábrázolásuk alapvetően kétirányú hosszmetzettek-
kel történik. Kellő sűrűségben itt is alkalmazzuk a keresztzel-
vényeket, azonban ezek vízszintes sikkal metszik az aknák ten-
gelyvonalát.

Aknák esetében a két hosszszelvény síkja egymásra merőleges, és a két legjellemzőbb kiterjedési iránynak felel meg.

Aknák felmérésénél a lefüggőzött mérőszalag mentén a jellemző mélységekben végezzük el az oldalirányú leolvasásokat, amit a hosszszelvényt ábrázoló felmérési vázlaton tüntetünk fel (10. ábra).



10. ábra. Minta egy zomboly felmérési vázlatának készítéséhez

A mérések gyakran csak kötélről végezhetők, ami mozgási szabadságunkat korlátozza, így az átmérőadat megállapításánál gyakran csak becsült értékekre támaszkodhatunk.

Zombolyok precízebb szelvényezéséhez a fotogrammetriai módszer is alkalmazható, amelynek lényege, hogy a szelvényt lefényképezzük (léptékekkel ellátva) majd előhívás után a kívánt méretarányba kivetítjük és lerajzoljuk.)

9. A tisztázati (végleges) térkép megrajzolása

Az elkészült ceruzás térképet célszerű a barlangba levinni és a helyszínen helyesbiteni, ahol a kisebb alaktani hibákat kiigazíthatjuk. Az esetleges helyesbitések után a térképet tussal, jó minőségű pauszra rajzoljuk át, ami mind a fénymásolásra, mind nyomdai sokszorosításra alkalmas.

A rajz elkészítésénél ügyeljünk arra, hogy az É-i irány lehetőleg a kerettel párhuzamos legyen és a lap teteje felé mutasson. A méretarányt úgy válasszuk meg, hogy a kész térképlap lehetőleg ne haladja meg egyik oldalon se az 1 méteres hosszt,

mert így kezelhetősége, sokszorosítása is nehézkessé válik. Szokásos méretarányok a barlang nagyságának függvényében: M=1:100, 1:200, 1:250, 1:500.

A térképintertalmon túlmenően a tisztázati rajzon fel kell tüntetni:

- a barlang nevét (ügyelve a helyesírásra)
- a vetületi rendszert (alaprjz, hosszmetszet, stb)
- a méretarányt
- vonalas léptéket
- az É-i irányt, egyértelmű nyillal
- a felmérés kezdőpontját(0 pont)
- a bejárat helyét
- a felmérés időpontját, a felmérők, szerkesztők nevét, esetleg a felmérés műszereit is.

A kész térképeket adjuk le az MKBT dokumentációtára részére, ahol a csoportjelentések keretében a Beszámoló kötetekben nyomdai sokszorosítása és közreadása is biztosítva van.

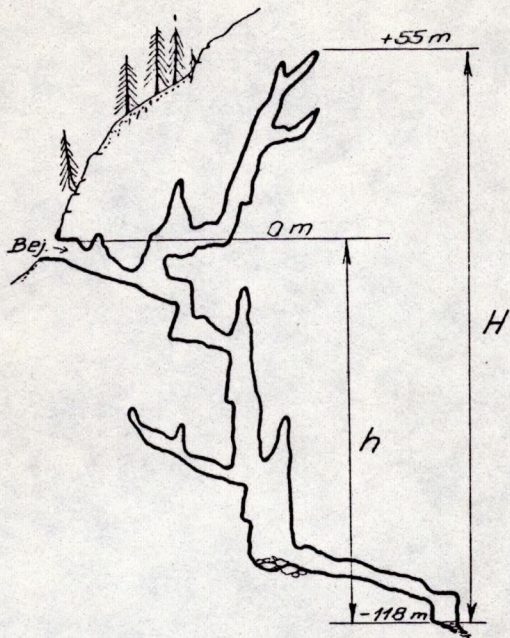
Mindenki számára hozzáférhető barlangtérképtár az MKBT-ben, illetve a Környezetvédelmi Intézet Barlangtani Osztályán áll a kutatók rendelkezésére, több mint ezer hazai bg. térképanyagával.

10. Barlangok hosszának és mélységének értelmezése

Egy barlang összhosszúságán a járatok tengelyvonalában mért térbeli (nem alaprajzi) hosszúságadatokat összegét értjük, beleszámítva az oldalágak, kürtők hosszadatait is. Tekintve, hogy a felmérési sokszögvonalak ezt jól reprezentálják és megközelítik, a gyakorlatban a barlang felmért hosszát a mért poligonoldalak összegéből képezhetjük. Itt természetesen nem vehetjük számításba pl. a nagy termek fala mentén körülvezetett esetleges segédpoligonok hosszát. Ha a barlangról még nem készült felmérés, úgy csak becsült hosszúságról beszélhetünk.

Jellemző adatot szolgáltathat a barlang legnagyobb horizontális kiterjedése is, ami legtávolabbi pontjainak alaprajzi vetületen mért távolságát jelenti.

A barlang mélysége (legnagyobb vertikális kiterjedése) a legmagasabban és a legmélyebben levő pontjainak szintkülönbségét jelenti, így nem mindig egyezik meg a barlang bejárat szintje alatti mélységével. A bejárat alatti mélység a poligonoldalak magasságkülönbségének előjelhelyes összegezésével vezethető le.



11. ábra

A 11. ábrán egy nagy függőleges kiterjedésű barlang abszolút (H) és relatív (h , bej.szintje alatti) mélységének értelmezését szemléltetjük.

E barlang mélységét a szokványos forma szerint a következőképpen adjuk meg: mélys. = 173 (+55, -118)