

Tartalomjegyzék	3
A modell fogalma	4
A barlangi térmodellezés fogalma	5
Az általános eljárási sorrend	6
A modell készítés lépései	7
A modell alkalmazása	8
A modell értékelése	9
<b>BARLANGI TÉRMODELLEZÉS</b>	
A barlangi térmodellezés fogalma	10
A barlangi térmodellek előnye	11
A térmodellek alkalmazása	12
Metódus 1: A Reményi-Pécsi felületmodell	13
Metódus 2: A Bátor-barlang	14
Metódus 3: A Dózsa-csücsök	15
Felhasználói modell	16
A modell készítése	17
Abrák	18

## TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés	3
A modell fogalma	3
A barlangi térmodell-készítés hagyománya	4
Az általam elkészített barlangi térmodellek	7
A modellkészítés filozófiája	8
A modell alkotóelemei	8
A modellkészítés fázisai	9
A barlangi térmodellezés jelentősége	10
A barlangi térmodellek előnyei	10
A térmodellek oktatásban betöltött szerepe	11
Melléklet 1: A Remetevölgyi Felső-barlang	12
Melléklet 2: A Bátori-barlang	13
Melléklet 3: A Baglyok-szakadéka	14
Felhasznált irodalom	15
Ábrák jegyzéke	16
Ábrák	

## BEVEZETÉS

Dolgozatomban a barlangi térmodellezéssel, valamint az általam elkészített barlangi térmodellekkel foglalkozom. Ismertetem a hazai barlangi modellezés történetét; a modellkészítési filozófiámat; a készítés egyes fázisait, alkotóelemeit; valamint bemutatom a barlangi térmodell meglétének jelentőségét és előnyeit a barlangok térképi ábrázolásával szemben.

### A MODELL FOGALMA

"A modell a megismerés objektumát reprodukáló vagy visszatükröző, azzal objektív megfelelési viszonyban lévő és a tudományos kutatás folyamatában azt helyettesítő anyagi vagy eszmei rendszer, amelynek tanulmányozása új információ szerzését teszi lehetővé magáról a megismerés eredeti objektumáról.

Jellemzői tehát:

- a modell és a modellezett objektum között mindig megfelelési viszony áll fenn;
- a modell képes felváltani a tanulmányozott objektumot a megismerés folyamatában;
- képes a modellezés folyamatában új ismereteket szolgáltatni;
- anyagilag vagy eszmeileg reprodukálja a modellezett objektumot;
- lehetővé teszi a modellezés folyamatában nyert új információ átvitelét a modellezés objektumára." (Kocsondi 1970)

A barlangi térmodellekre is érvényes a Kocsondi által fent megfogalmazott definíció, minthogy a barlangmodell a barlang térbeli kifejlődését kicsinyítve és hűen demonstráló eszköz.

## A BARLANGI TÉRMODELL-KÉSZÍTÉS HAGYOMÁNYA

Magyarországon a barlangi térmodellek készítésének nincs nagy hagyománya. Ezt igazolja az eddig elkészült modellek kis száma.

További jellemzője a hazai térmodellezésnek, hogy amennyiben készültek is modellek bizonyos barlangokról, ezek sajnos nem mindig maradtak fenn épségben. Jelenleg tehát igen kevés a meglévő, létező és kiállítható barlangi térmodell.

### Az eddig elkészült hazai térmodellek

#### 1. *Sátorkő-pusztai-barlang* (melléklet I.)

A modellt készítette: Jakucs László.

Anyaga: gipsz.

Méretaránya: ismeretlen.

Jelentősége: a bonyolult szerkezetű barlangot alaprajzon nem lehetett ábrázolni, a hosszmetset akkor még nem volt elterjedt, ezért modellt kellett alkotni. Csak ezzel a módszerrel lehetett hűen szemléltetni a barlang szőlőfürt jellegét.

#### 2. *A Solymári-Ördöglyuk bejárat környéki járatrendszere* (melléklet II.)

A modellt készítette: Vértes László.

Anyaga: gipsz.

Méretaránya: ismeretlen.

Jelentősége: A barlang tudományos kutatása során (1943-ban) Vértes László egy kihalt jávorszarvas teljes csontvázára akadt. Annak kiderítésére, hogy a jávorszarvas teteme hogyan kerülhetett a ma alig megközelíthető szűk járatba, elkészítette a bejáratú részek gipszmodelljét. Ez volt az egyetlen eszköz, amivel át lehetett tekinteni az üregrendszer bonyolult térbeli alakzatát. (Kordos 1984)

### 3. *Csákvári Báraczháza-barlang* (melléklet III.)

A modellt készítette: Szunyogh Gábor.

Anyaga: fa és epokit.

Méretaránya: 1:100.

A modell szerkezete: egymás mögé sűrűn felfűzött (5 mm), fából kivágott keresztmetszvények, melyeket epokit réteg tett egységessé.

Jelentősége: az őslénytani leleteiről híres barlangnak a múzeumi bemutatását tette lehetővé (Jakucs - Kessler 1962). A modell a Budai vár barlangpincéjében volt kiállítva.

### 4. *Hét-lyuk-zsomboly*

A modellt készítette: Szunyogh Gábor.

Anyaga: fa és epokit.

Méretaránya: 1:100.

A modell szerkezete: ugyanaz, mint a Csákvári barlang modelljéé.

Jelentősége: az első olyan modell, mely alaprajzon nehezen ábrázolható, vertikális jellegű barlangot szemléltetett. A modellnéhány időszakos barlangi kiállításon szerepelt.

### 5. *Szemlő-hegyi-barlang*

A modellt készítette: Horváth János és Szunyogh Gábor.

Anyaga: alumínium lemez, hungarocell.

Méretaránya: 1:100.

A modell szerkezete: alumínium lemezből kivágott keresztmetszvények; ezek között a tér pedig hungarocellel van kitöltve, melyek formája megegyezik a megfelelő barlangi szakasz tényleges alakjával.

Jelentősége: részben demonstrációs célokat szolgál, részben a tudományos kutatások segédeszköze.

A fentiekben felsorolt, ismert hazai barlangi térmodellekből mára csak a Szemlő-hegyi-barlang térmodellje maradt fenn, mely Szemlő-hegyi-barlang előcsarnokában látható kiállítva.

Napjainkban elterjedté válik az ún. "térláttatós térképek" készítése. (melléklet IV.) Ez a fajta térkép egy köztes megoldást jelent a barlangi térkép és a barlangi térmodell között, amennyiben a képzelt modell axonometrikus ábrája. A térképi szelvények alapján készül, háromdimenziós hatású, de továbbra is csak síkban tudja a teret ábrázolni.

## AZ ÁLTALAM ELKÉSZÍTETT BARLANGI TÉRMODELLEK ÉS A MODELLEZÉSI MUNKÁM TÖRTÉNETE

1993-ban egy amatőr barlangász szakkörben ismerkedtem meg a barlangok térmodellezésével. Még ebben az évben elkészítettem Szunyogh Gábor térképe alapján a Remetevölgyi Felső-barlang lemezmodelljét 1:100 méretarányban. A barlang végleges fa modellje csak 1996-ban készült el. (melléklet V.)

1994-ben a Bátori-barlang térmodelljének elkészítésével foglalkoztam. Azért választottam a Bátori-barlangot, mert térbeli kifejlődése sokkal bonyolultabb, mint a Remetevölgyi Felső-barlangé.

A modellezést a Kárpát J. - Borka P. - Acheron csoport által felmért térkép alapján végeztem. A barlang bejárását konzulens tanárom és barlangkutató társa, Haiman Henrik, tették számomra lehetővé. Ők voltak segítségemre a földalatti munkában is. A modell anyaga: fa. Méretaránya: 1:100. (melléklet VI.)

1995-ben "Barlangi térmodellek" című dolgozatommal, valamint az addig elkészült modellekkel részt vettem a XXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencián.

1996-ban szerepeltem a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat ill. a Barlangtani Intézet által évenként megrendezett Barlangkutatók Szakmai Konferenciáján.

Pillanatnyilag Magyarország 2. legmélyebb barlangjának, a Baglyokszakadéjának (Szabó-pallagi-zsombolynak) térmodell-készítésével foglalkozom. Mivel a végleges modell jelenleg épül, ezért fényképes dokumentációt mellékelni nem áll módomban. A barlang szerkezetének bemutatására az üregrendszer poligon térképét mellékelem. (melléklet VII.)

A modellezés alapját a BEAC barlangászcsoporthoz által felmért térkép képezte.

A zsomboly bejárásában és egyéb felmérési munkálataimban Németh Tamás valamint a BEAC barlangász csoport tagjai voltak segítségemre.

A modell anyaga: fa. Méretaránya: 1:100.

## A MODELLKÉSZÍTÉS FILOZÓFIÁJA

Mivel a barlang egy kőzetüres tér, a modell akkor lesz annak hű, kicsinyített mása, ha tereinek érzékeltetését valósítja meg.

Hazánkban az eddig elkészült modellek a barlangteret kitöltve ábrázolták. Az általam készített modellek viszont nem "befedik/kitöltik" az adott térrészeket, hanem szabadon hagyják. Elegendő számú vázszelvényvel ugyanis (alaprajzzal, hosszszelvényt, keresztmetszettel) megadhatók a tér geometriai paraméterei (szélessége, magassága, mélysége, iránya, ... stb.), így a vázszelvények fizikai megvalósításával, a szemet vezetve érzékelhetővé teszik a teret.

A barlangmodell tehát a vázszelvények összessége.

Ezzel a módszerrel a modell egyértelműen szemlélteti az üregek egymáshoz való viszonyát.

### A MODELL ALKOTÓELEMEI

A modellezésben vázszelvényként felhasználható térképi elemek: az alaprajz, a hossz- és a keresztmetszetek. Ezek helyzete egyértelműen meghatározható a térkép alapján.

Különböző barlangoknál a fenti szelvénytípusok modellben betöltött szerepe és felhasználási gyakorisága változhat, attól függően, hogy az alaprajz vagy a hosszszelvény dominál-e a barlang szerkezetében; ill. a teret a különböző szelvénykombinációk közül melyik tükrözi pontosabban.



## A MODELLKÉSZÍTÉS FÁZISAI

### 1. Tájékozódás a térképen

- a barlang szerkezetében a különböző járatok, szintek elkülönítése
- az összetartozó alaprajz, hossz-, keresztmetszvények kiválasztása
- az alaprajzi-, hosszmetzeti- és keresztmetzeti vázszelvények nyomvonalainak kijelölése a térképi rajzokon (pl. a hosszmetzetekre felkerülnek az adott járatnak megfelelő alaprajzi és keresztmetzeti nyomvonalak)
- ezután következik az ún. "alátámasztási pontok" bejelölése az alaprajzon; az elegendő számú alátámasztási hely (láb) biztosítja a modell biztonságos felállítását. (melléklet VIII.)

### 2. Szerkesztési lapok megrajzolása

A szerkesztési lap ugyanazon lapon tartalmazza adott járatához, üreghez, aknához ... stb. tartozó szelvényeket s a szelvényekkel együtt az alaprajzi-, hosszmetzeti- és keresztmetzeti nyomvonalak helyeit. (melléklet IX.)

Ezeken a lapokon szükség szerint még módosítható a tengelyek elhelyezése.

### 3. Sablon modell elkészítése

A sablon modell a végleges modell papírváltozata. Ennek előzetes elkészítése nagy mértékben leszűkíti a hibázási lehetőségeket, mivel rajta a barlangi térképezés során óhatatlanul bekövetkező mérési pontatlanságok megmutatkoznak s ezáltal lehetővé teszi az adott szelvények és járatrészek pontosítását.

#### *Korrekciók*

Módosítások; hiányzó térképszelvények helyének kijelölése; a hiányzó térképszelvények helyszíni felmérése; a módosításra váró szelvények ellenőrzése, helyszíni korrekciója; a sablon modell módosítása.

#### *Végleges modell elkészítése*

A végleges modell a sablon modell alapján történik, a sablon modell szelvényeinek fára való átrajzolásával, kivágásával majd összeragasztásával és festésével.

## A BARLANGI TÉRMODELLEZÉS JELENTŐSÉGE

Számos kutatás számára jelentenek előnyt a térmodellek.

A térmodell:

- Legkisebb információvesztéssel dokumentálja a barlangot.
- Általános képet ad a barlang térbeli kifejlődéséről.
- Három dimenzióban képes a barlangot szemléltetni.

Ez rendkívül fontos, hiszen a barlangtérképek csak a térbeli alakzat kétdimenziós ábrázolását tudják megvalósítani; még a térláttatós térképek sem képesek a háromdimenziós megjelenítésre. Utóbbiak ugyan térhatásúak, de csak egy adott irányból ábrázolják a barlangot, így vannak olyan járatok/üregek/járatrészek..., amelyek fedésbe kerülnek; másrészt ezeken mérések nem végezhetők el.

## A BARLANGI TÉRMODELLEK ELŐNYEI

Néhány példa, hogy mennyivel biztonságosabb az információszerzés, ill. a mérések elvégzése a térmodell segítségével:

- Az összefüggő aknák a térképi kiterítés miatt fizikailag távol kerülnek egymástól, ezért a térképeken a mérés csak több lépcsőben végezhető el.
- A térképi ábrázolás információnyújtása torzulhat, hiszen a térképen egymáshoz közel rajzolt járatok a valóságban vertikálisan távol eshetnek egymástól. Ezt a torzulási lehetőséget a térmodellek képesek teljes egészében kiküszöbölni.

- Vannak bizonyos járatok, amelyek bár a térképen egysíkban ábrázoltak, valójában a térben egymással szöget bezáróak; ill. adott járatok lehetnek saját síkjukban megtörőek.

- A Baglyok-szakadéka esetében nagyon szemléletesen megmutatkozik a következő probléma, amely csak térmodellel hidalható át:

1 db alaprajzon ábrázolni a barlangot lehetetlen: egyrészt túl sok az az információmennyiség, amelyet a különböző szintek tartalmaznak; másrészt szinte megoldhatatlan az egymás fölött/alatt elhelyezkedő 6-8 szint legjellemzőbb adatainak az áttekinthető és pontos ábrázolása.

Így a vertikális kifejlődésű barlangok alaprajzi ábrázolását több alaprajzi részleten kell megvalósítani, amik között a biztonságos összeköttetés nem mindig megoldott. (melléklet X.)

- A térképi ábrázolás lehetőségei korlátozottak, mert vannak a barlangnak olyan részei, ahol túl nagy sűrűséggel helyezkednek el a járatok, ezért a megfelelő térképi részleten az apró, jelentéktelen, zavaró járatrészek lemaradnak. Ezek felvitele ugyanis az addig áttekinthető térképi ábrát zavarossá tehetik; ill. felvitelükkel fedésbe kerülhetnek markánsabb, fontosabb, meghatározóbb járatok.

A térmodellel mindezek ábrázolása korlátok nélkül lehetséges.

## **A TÉRMODELLEK OKTATÁSBAN BETÖLTÖTT SZEREPE**

A térmodellek oktatásban történő felhasználása egyrészt segíti a térképolvasási készség kialakítását, segíti a bonyolult térkép megértését; másrészt fontos szerepe lehet a térlátás fejlesztésében.

## MELLÉKLET 1

### REMETEVÖLGYI FELSŐ-BARLANG

A Remetevölgyi Felső-barlang Budapest határán, Máriaremete közelében, a feltűnően szép Szurdok-völgyben található.

A Szurdok-völgy meglehetősen szűk, egyik oldalon a Hosszúerdő-hegy, másikon a Remete-hegy veszi körül, aljában pedig az Ördögárok vize csordogál.

Jellegzetesen karsztos terület, a hegy dachsteini mészkőből áll.

A barlang feltárását Gáboriné Csánk Vera kezdeményezte, aki régészeti kutatásokat végzett.

A barlang a benne talált őskori leleteiről vált híressé: barlangi medve, gyapjas orrszarvú, barlangi hiéna, vadló, kőszáli kecske, pézsmatulok ... (24 állatfaj) csontja került elő; ill. kőszerszámokat és emberi csontmaradványokat találtak. Az emberi csontmaradványok egy addig ismeretlen csoportból, az ún. késői középső paleolitikus kultúra Jankovichien csoportjából származtak.

(Gáboriné 1980)

## MELLÉKLET 2

### A BÁTORI-BARLANG

Budapest határában, a Ságvári-ligethez közeli Nagy-Hárshegy csúcsa alatt nyílik.

A Batori-barlang jellegzetes felső-triász kori dachsteini mészkőben alakult ki, de magasabban fekvő járatai elérik a fedőt képező hárshegyi homokkövet.

Az üregrendszer egyike a legjellegzetesebb budai hévizes barlangoknak.

(Kordos 1984)

"Bonyolult, főleg a vertikális térelrendeződés jellemző ezekre a hévizes rendszerekre, a gömb és más szeszélyes rajzolatú kavernák mindenütt úgy helyezkednek el a hegyek kötömegében, mint a sajt vagy a kenyér belsejében a likacsok.

(Vajna 1973)

Nagy méretű tektonikus hasadékok, egymásba kapcsolódó gömbfülkék, borsóköves képződmények, hidrotermális ércesedési nyomok jellemzik.

A barlangból előkerültek kőkorszaki agyagedény-töredékek; bronz- és vaskori leletek; XIV-XVI. századi cserépedény maradványok. A középkorban ércbányászatot folytattak (arany- és ezüsttartalmú vasérc). Tervszerű kutatása 1961-ben indult meg Szitár Ferenc, majd Vajna György és Szabó László vezetésével.

(Kordos 1984)

## MELLÉKLET 3

### A BAGLYOK-SZAKADÉKA (SZABÓ-PALLAGI-ZSOMBOLY)

A Baglyok-szakadéka az Alsó-hegyen található. Az Alsó-hegy az Észak-Borsodi-karszt tagja; a hegy kőzetanyaga triászidei mészkő.

A terület morfológiája jellegzetes, Magyarországon egyedülálló: több száz 10-50 m mélységű, lefolyástalan mélyedés (töbör) található rajta, melyek oldalában zsombolynyílások rejtőznek.

Az Alsó-hegy zsombolyai közül a legbonyolultabb képet a Baglyok-szakadéka mutatja.

A Baglyok-szakadéka egy fő tektonikai irány (megközelítőleg 0-180°) mentén alakult ki. (Ez alól van kivétel.) A zsomboly aknáí változatos képet mutatnak, nedves és száraz részek váltakoznak. A barlangban egyes helyeken oldalirányban, járhatatlan vagy éppen csak átjárható, meander jellegű, szűk szakaszok fordulnak elő.

A cseppkőképződményeknek, a méteres fehér állócseppkőtől a barlangi gyöngyig, minden fajtája megtalálható benne. Számos helyen gazdag borsókő előfordulás található.

A barlang bejárati nyílása már régóta ismert volt (1927); majd 1957-től kutatták a barlangot expedíciók; 1985-től pedig a BEAC (Budapesti Egyetemi Atlétikai Club) barlangász csoport végzi hivatalosan a zsomboly feltárását, térképezését.

(BEAC 1992)

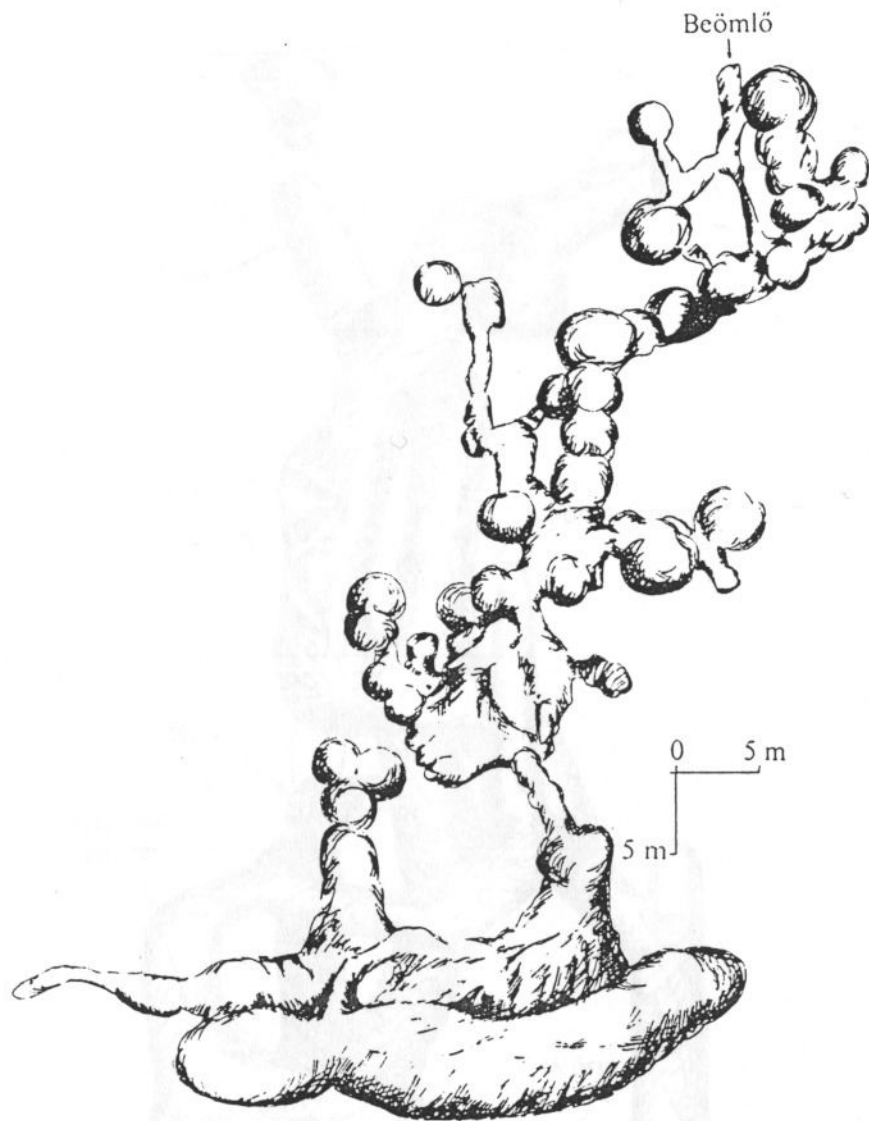
## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Kocsondi András: Modell-módszer. Bp.: Akadémiai K., 1976.
2. Kordos László: Magyarország barlangjai. Bp.: Gondolat K., 1984.
3. Jakucs L. - Kessler H.: A barlangok világa. Bp.: Sport K., 1962.
4. Gáboriné Csánk Vera: Az ősember Magyarországon. Bp.: Gondolat K., 1980.
5. Vajna György: A rejtélyes Bátor-barlang. Bp.: Gondolat K., 1973.
6. BEAC (1992): XXXVI. Vándorgyűlés Aggtelek. MKBT

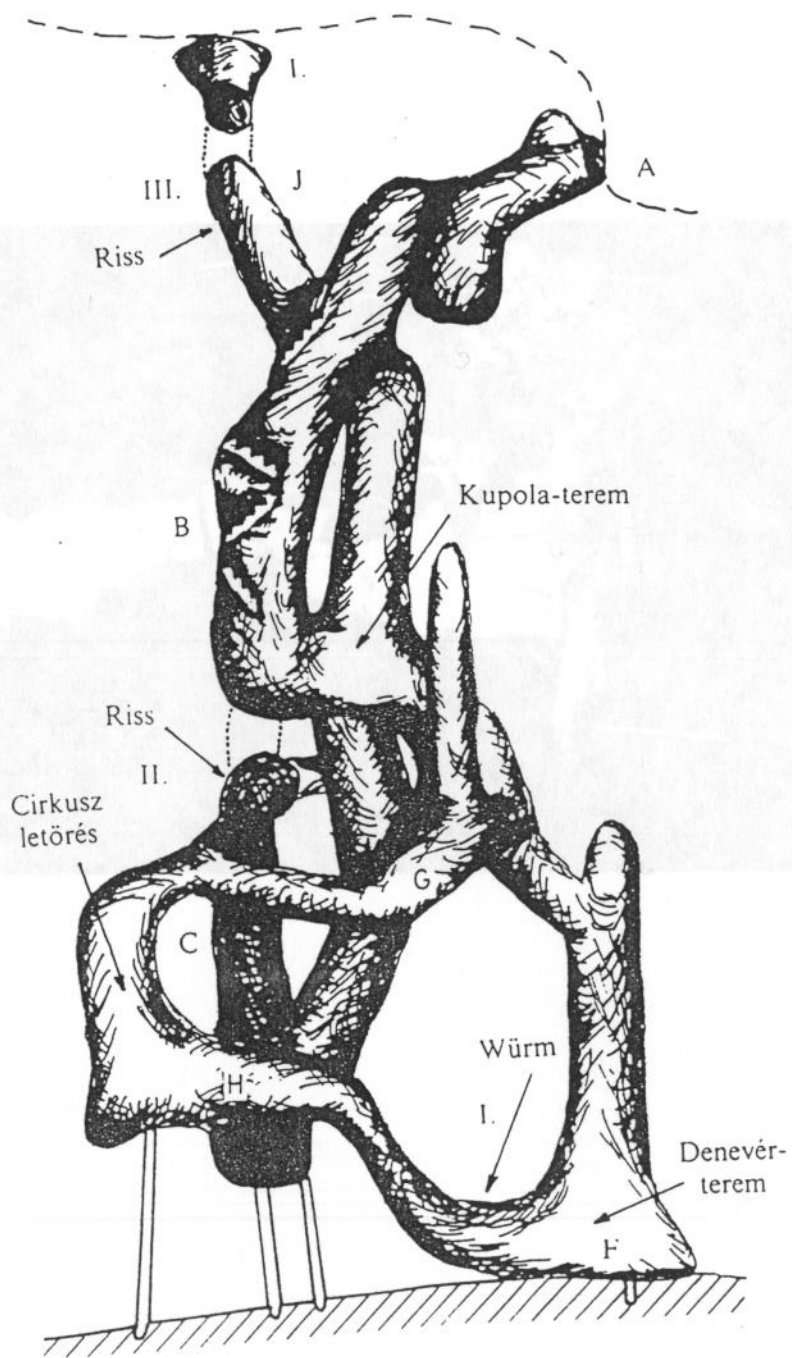
## ÁBRAJEGYZÉK

- I. A Sátorkő-pusztai-barlang gipszmodelljének rajza
- II. A Solymári Ördög-lyuk-barlang gipszmodelljének rajza
- III. A Csákvári Báraczháza-barlang modelljének fényképe
- IV. A Baglyok-szakadéknak térláttatós térképe
- V. A Remetevölgyi Felső-barlang modelljének fényképe
- VI. A Bátori-barlang modelljének fényképe
- VII. A Baglyok-szakadéknak poligon térképe
- VIII. A Bátori-barlang alaprajza a vázszelvények bejelölt nyomvonalával ill. a bejelölt alátámasztási pontokkal
- IX. A Bátori-barlang Szahara termének szerkesztési lapja
- X. Példák a Baglyok-szakadéknak alaprajzaiból

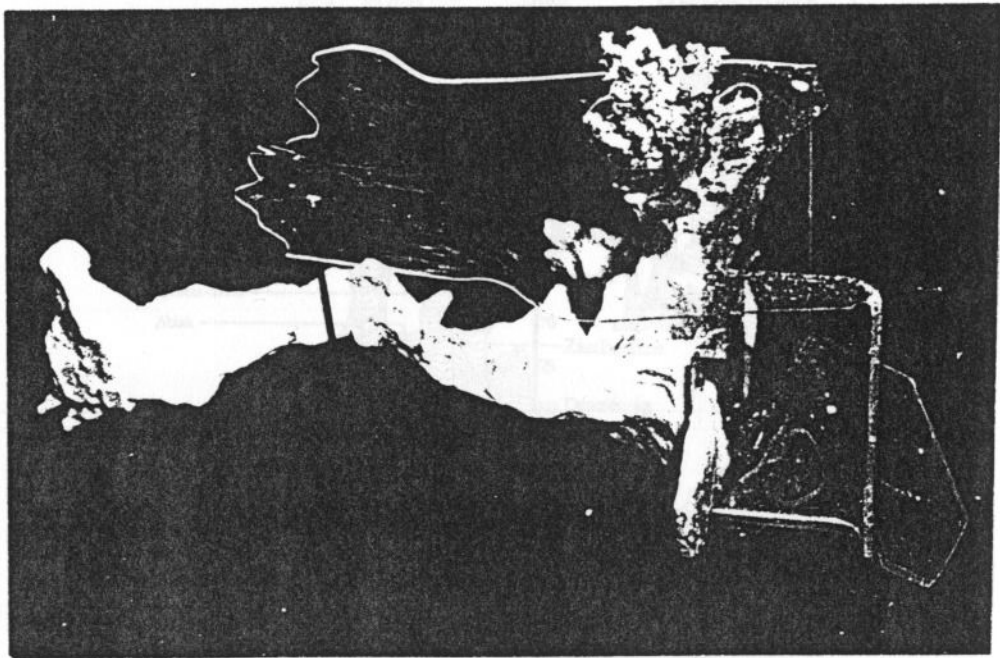




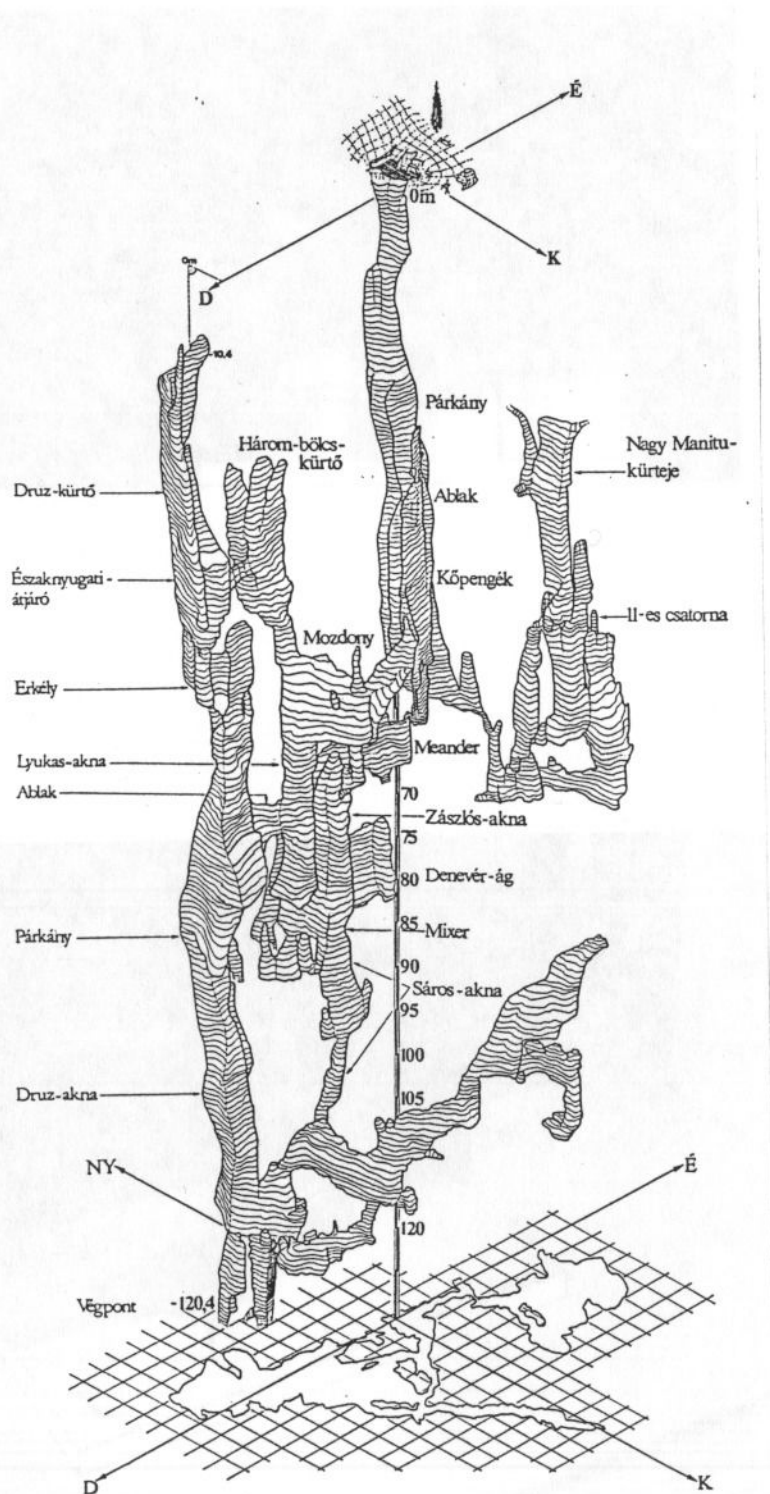
I. A Sátorkő-pusztai-barlang Jakucs László által készített gipszmodelljének rajza



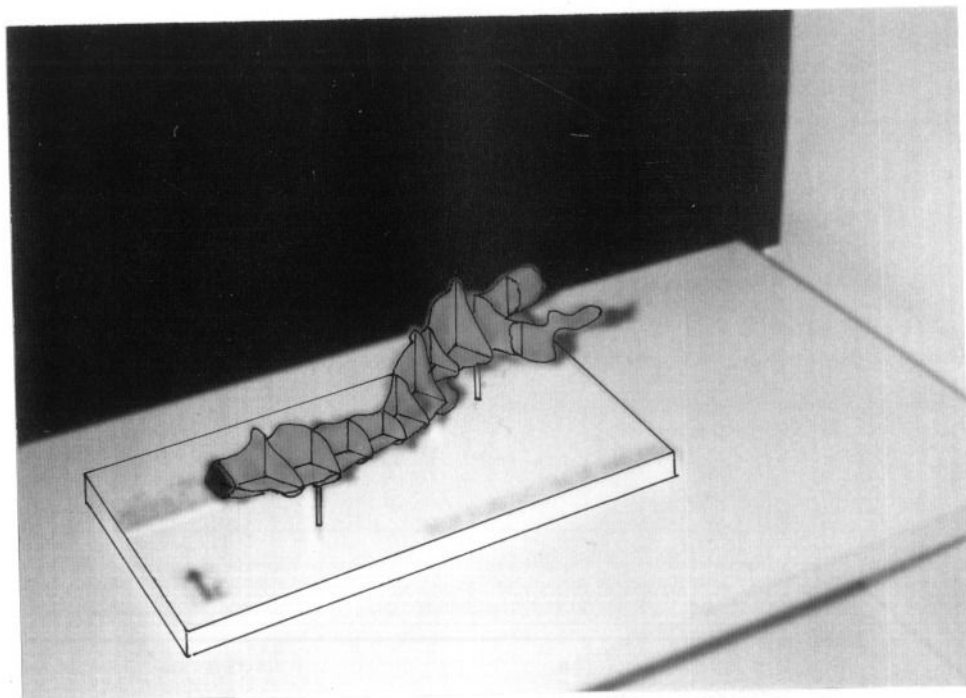
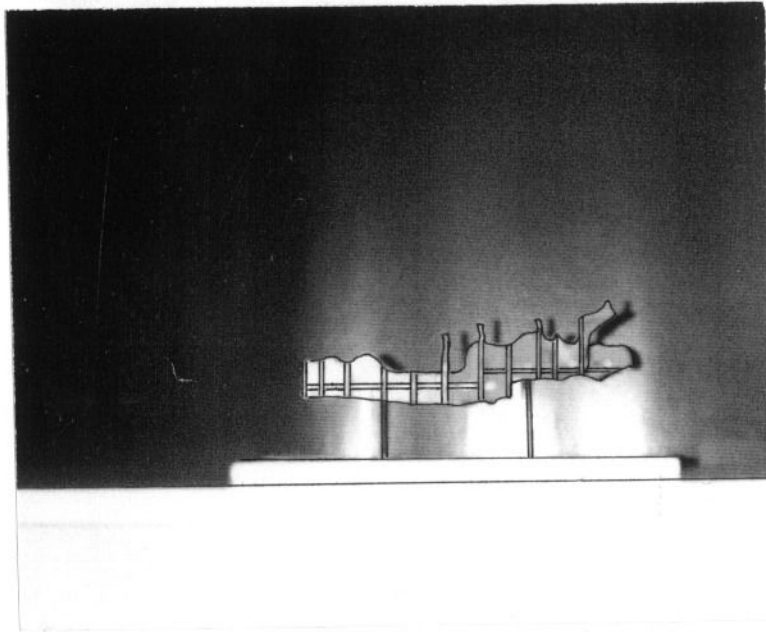
II. A Solymári Ördög-lyuk-barlang Vértés László által készített gipszmodelljének rajza



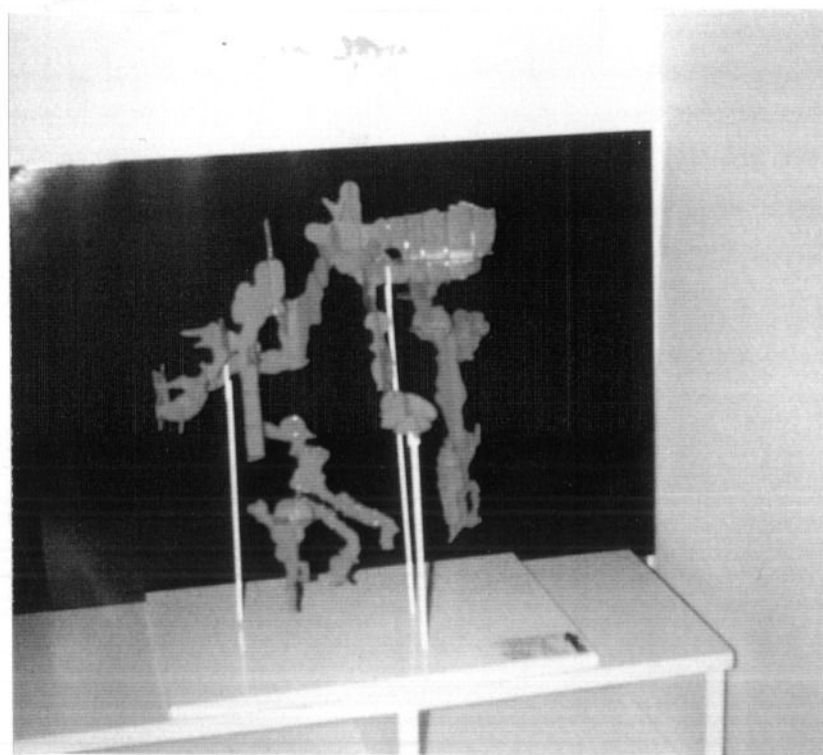
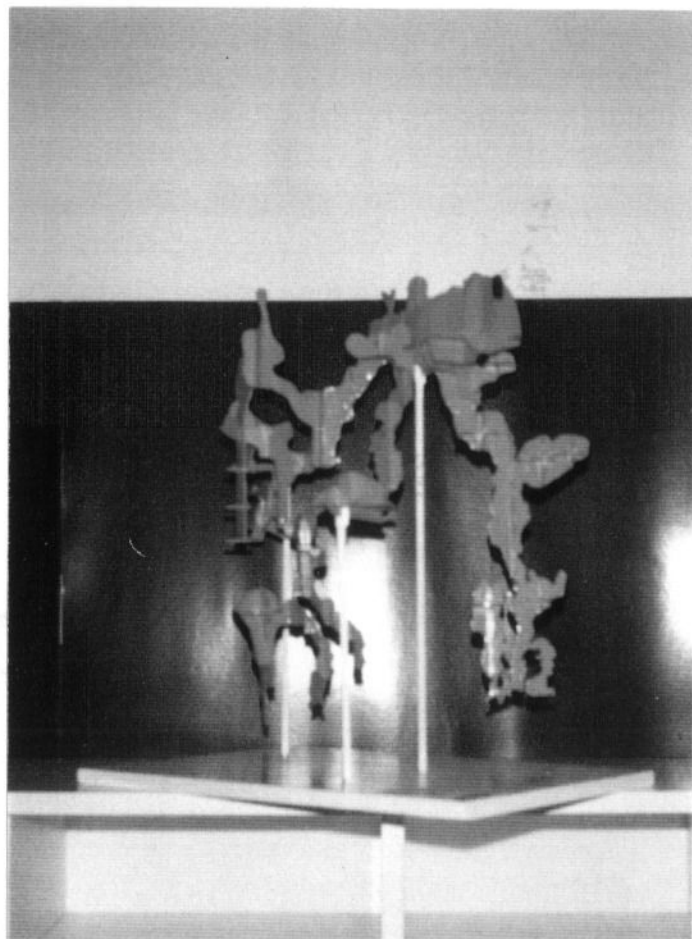
*III. A Csákvári Báraczháza-barlang Szunyogh Gábor által készített  
modelljének fényképe*



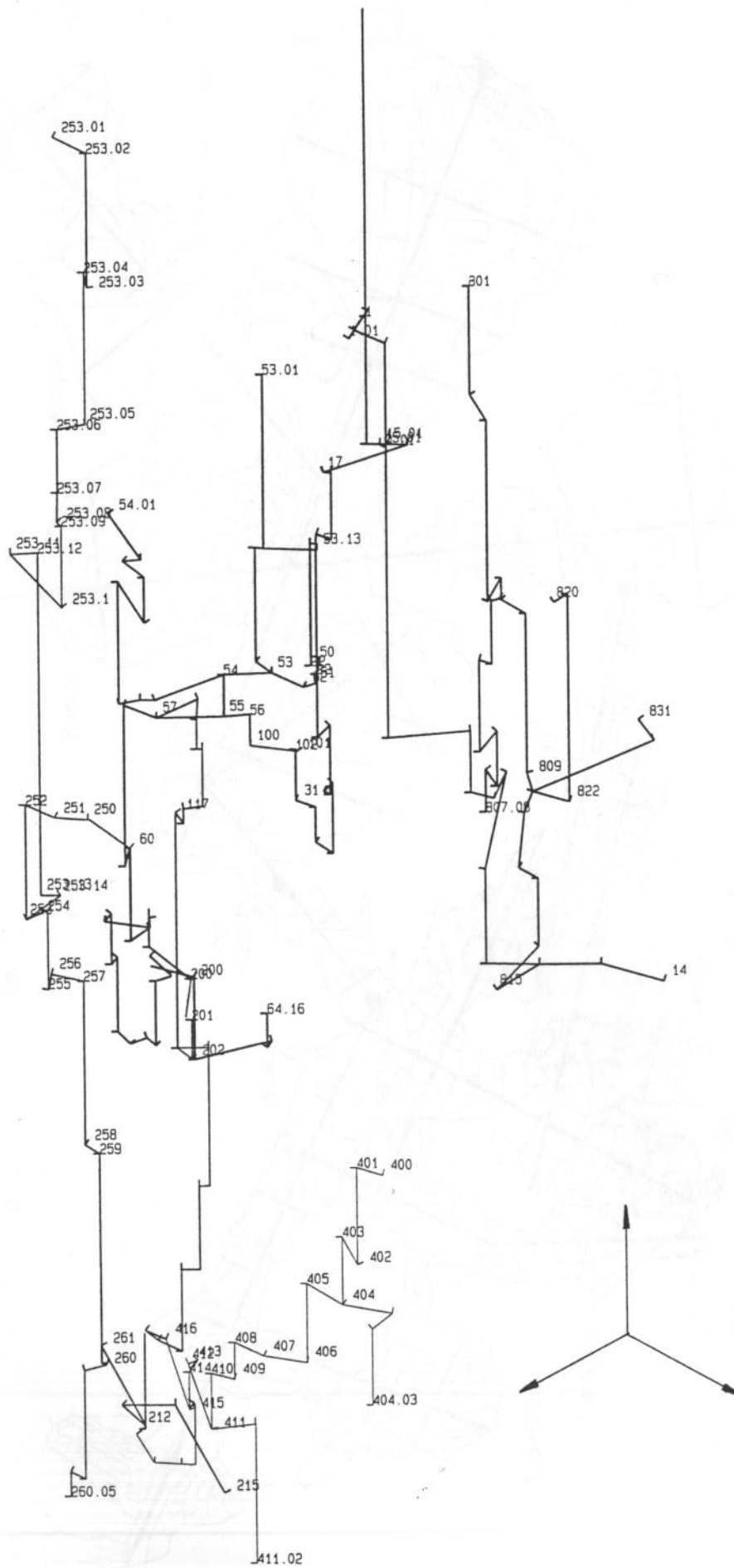
IV. A Baglyok-szakadékának térláttatós térképe  
 Felmérte: BEAC  
 Rajz: Nyerges Attila



*V. A Remetevölgyi Felső-barlang modelljének fényképe*



*VI. A Bátori-barlang modelljének fényképe*

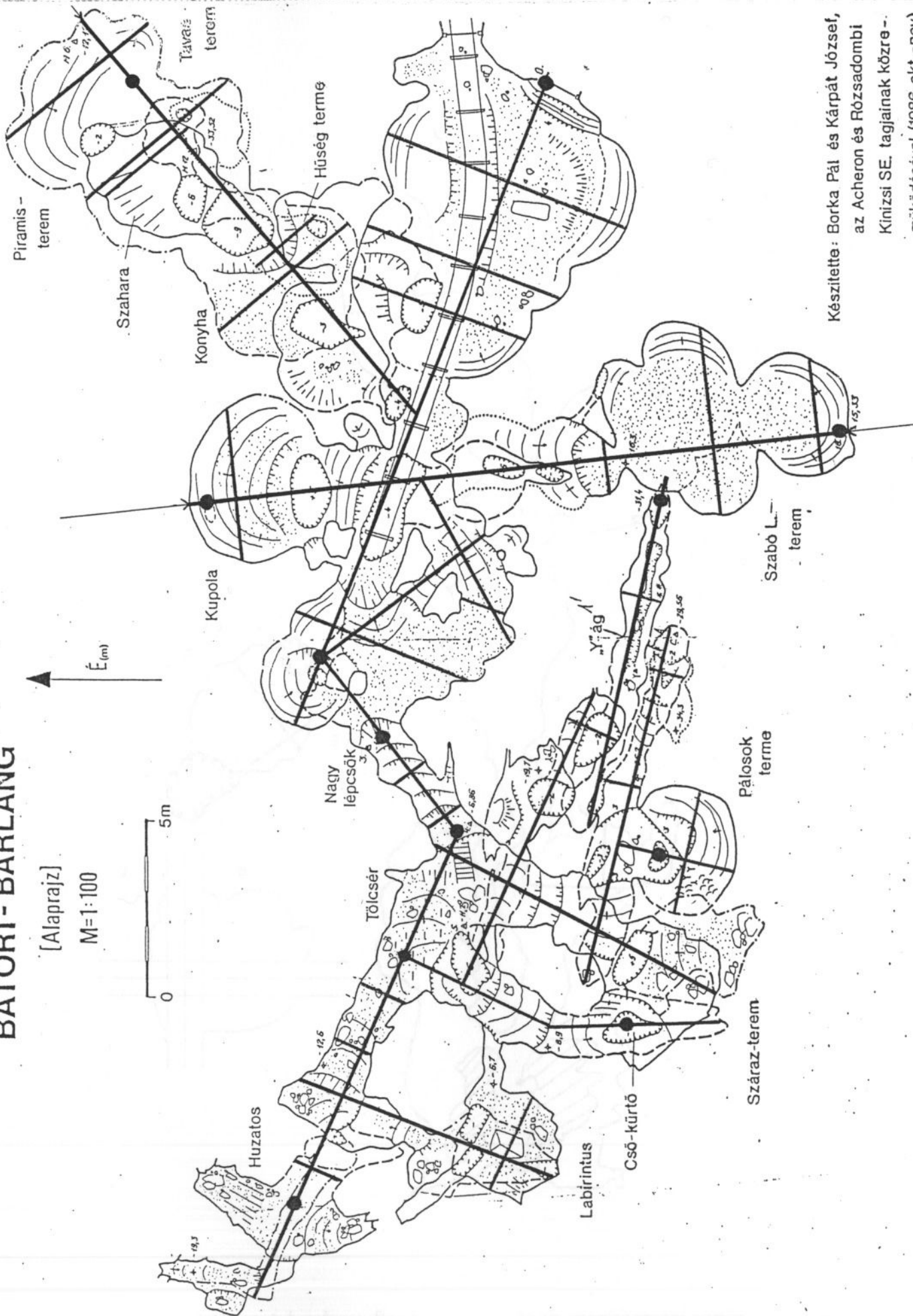
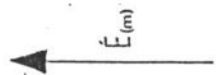


VII. A Baglyok-szakadékanak 120°-os axonometrikus poligon térképe  
 Készítette: Németh Tamás, BEAC

# BÁTORI - BARLANG

[Alaprajz]

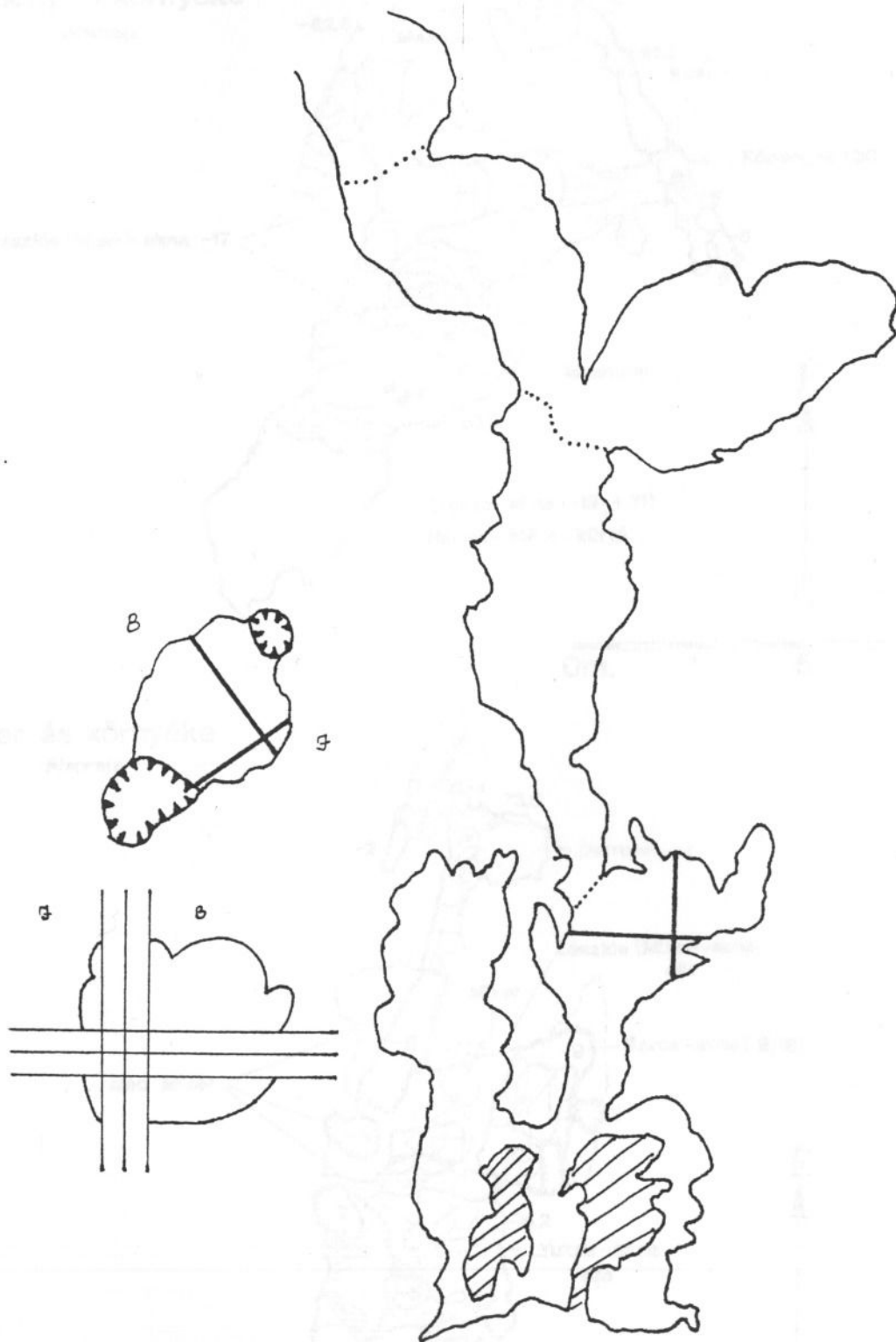
M=1:100



VIII. A Batori-barlang alaprajza a vázszevények bejelölt nyomvonalával ill. a bejelölt alátámasztási pontokkal

Készítette: Borka Pál és Kárpát József,  
az Acheron és Rózsadombi  
Kinizsi SE. tagjainak közre-  
működésével (1986 okt.-nov)

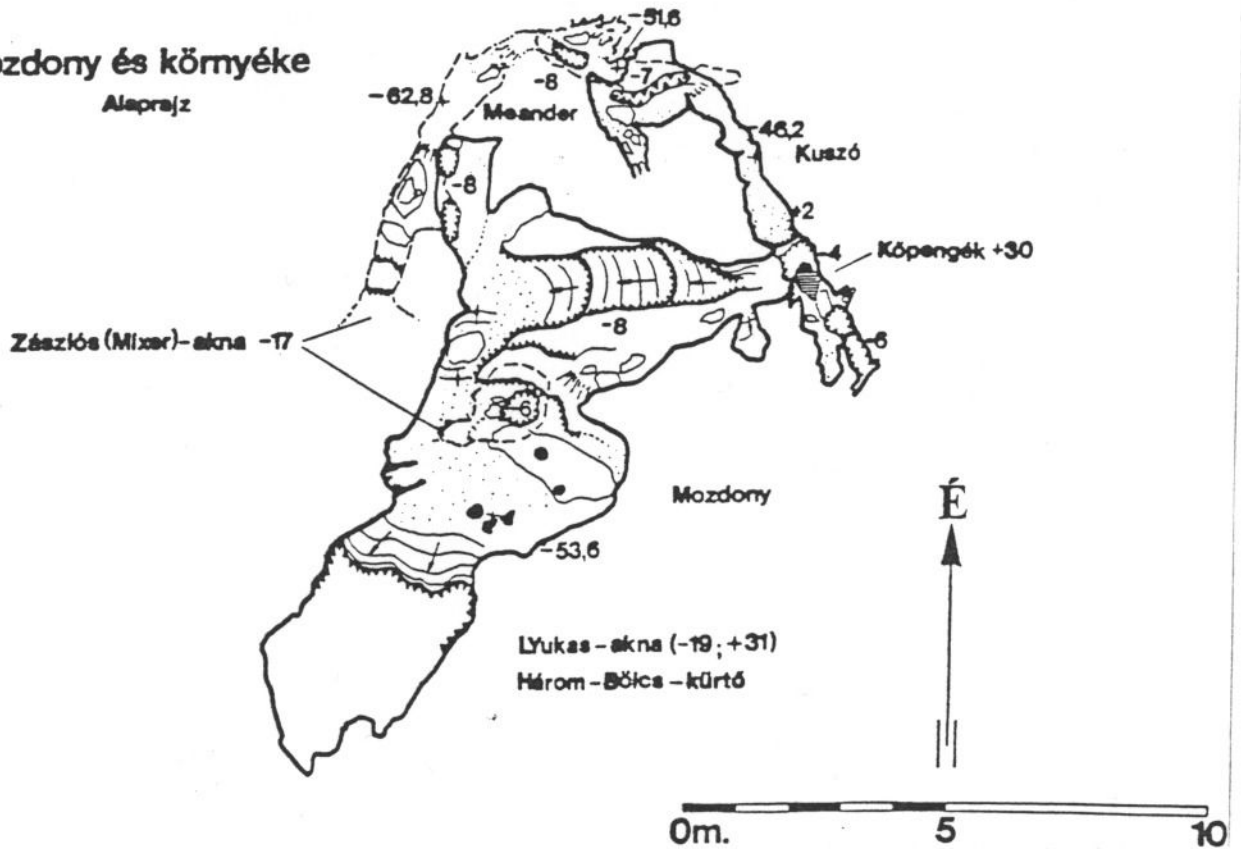




*IX. A Bátori-barlang Szahara-termének szerkesztési lapja*

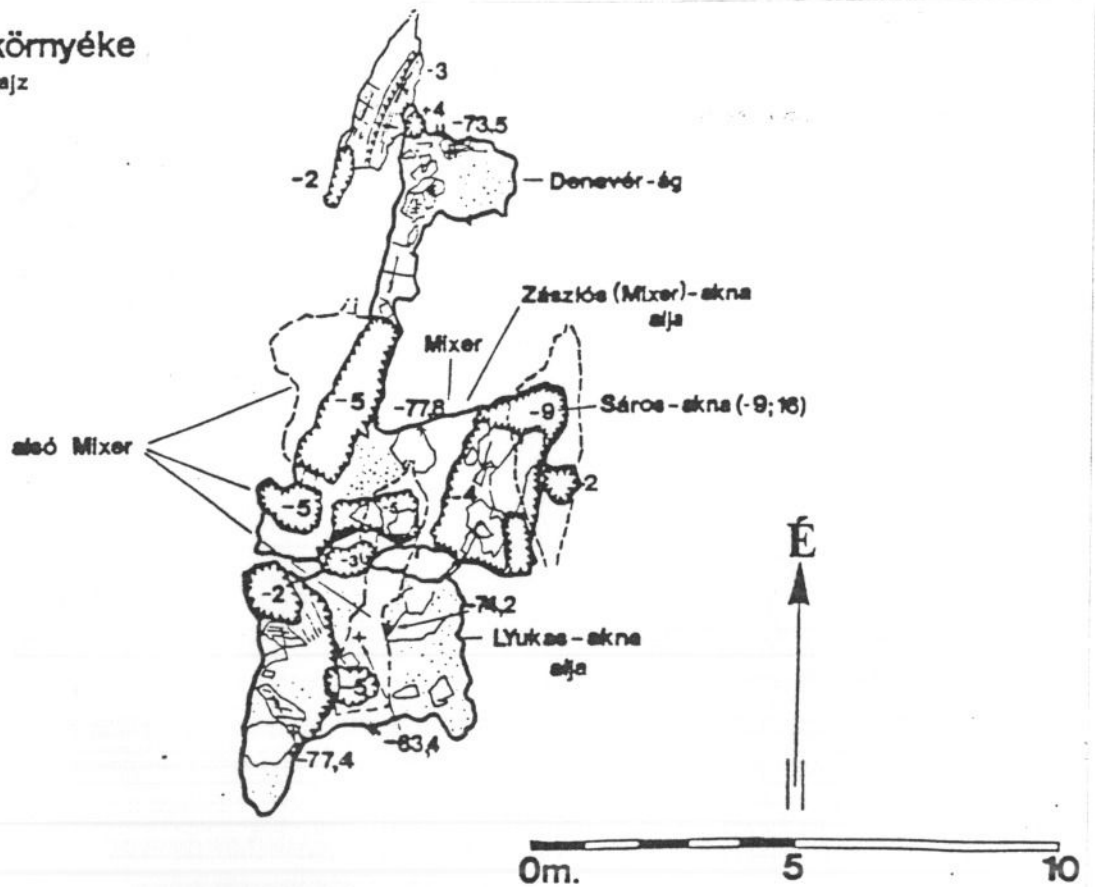
### Mozdony és környéke

Alaprajz



### Mixer és környéke

Alaprajz



X. Példák a Baglyok-szakadéknak alaprajzaiból  
Felmérte: BEAC