

Kutatási jelentés  
a  
***”Radon potenciális forrásásványainak vizsgálata a  
Baradla barlangi kitöltésekben”***  
c. kutatási programról

2003

## Kutatási jelentés

A **13/1998.(V.6) KTM rendelet a barlangok nyilvántartásáról, a barlangok látogatásának egyes feltételeiről, valamint a barlangok kiépítéséről** (továbbiakban rendelet) 15.§(1) pontja alapján kért és az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság által kiadott **I-213-1/2002** számú kutatási engedély 2002. december 31-i határidővel érvényét veszítette. A hivatkozott rendelet alapján az alábbi kutatási jelentést adjuk le.

A kutatás céljait a mai napig csak részben sikerült teljesíteni. A terepi mintavétellel, a minták feldolgozásával elkészültünk, azonban a geokémiai elemzésekkel és azok kiértékelésével még nem végeztünk. Terveink szerint a teljes geokémiai elemzéssel 2003. június havában fogunk végezni. Ezt követően pótlólag megküldjük az eredményeket az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság részére.

Kérjük a jelentés elfogadását.

Budapest, 2003. február 27.

.....  
Szabó Csaba PhD.

.....  
Vid Gábor

# Burján Zsuzsanna – Vid Gábor

Kutatási jelentés

a

## ”Radon potenciális forrásásványainak vizsgálata a Baradla barlangi kitöltésekben”

c. kutatási programról

### 1. Kutatás célja

Az elvégzett vizsgálatok célja a barlangi levegő magas radontartalmának okait feltárni. A kutatásainkhoz felhasználtuk **Dezső Zoltán és munkatársai** (Dezső et al. 2001) eredményeit. Dezső Zoltánék megállapították, hogy a barlang levegőjének magas radontartalmának forrása a barlangi agyag. Ebből és a korábban általunk végzett (Barabás A. 2002 és Burján et al. 2002) vizsgálatok alapján próbálkoztunk azon ásványfázisok meghatározásával amelyek a levegő magas radontartalmáért felelősek lehetnek.

### 2. A barlangban végzett tevékenységek

Az alábbi **1. táblázatban** ismertetjük napló szerűen, hogy a kutatás folyamán mikor mit végeztünk a barlangban. A barlangi munkavégzés során minden alkalommal a munkákban hat fő vett részt.

Dátum	Tevékenység
2002.04.12	Bejárás és mintavételezés
2002.07.06	Bejárás és radon kísérlet előkészítése
2002.08.10	Radon mérés és geodéziai felmérés
2002.09.08	Geodéziai felmérés
2002.09.28	Geodéziai felmérés
2002.11.09	Geodéziai felmérés
2002.11.10	Geodéziai felmérés
2002.11.30	Geodéziai felmérés
2002.12.01	Geodéziai felmérés
2002.12.14	Geodéziai felmérés

1. táblázat a barlangban végzett tevékenységek

### 3. Mintavételi pontok

A korábbi adatok és az előzetes terepbejárás alapján **négy** ponton végeztünk kézi fúrással mintavételt<sup>1</sup>:

A terveinkben kb. 2 méteres fúrás mélység szerepelt. A fúrásokat két módszerrel végeztük: 2 cm átmérőjű zavartalan mintavevővel és egy fúrás esetén 5 cm átmérőjű csigafúróval.

1. A Viasz utcától Aggtelek felé, a lépcsősor alja és a Viasz utca kezdete között kb. fél úton, egy agyagdombal szemben a bal oldalon, a falhoz közel.

<sup>1</sup> A pontok ismertetésénél a normál túrirányt, ill. a patak folyásirányát (Aggtelektől Jósvafő felé) tekintjük előre irányúnak és ehhez képest értelmezzük a jobb és bal oldalt.

2. A Morea hegyének feljárománál, a MATÁV szekrényel szemben a jobb parton. Itt a kavicsos kitöltés miatt két fúrás próbálkozás történt: az egyik 15 cm mélyen a másik 85 cm mélységben akadt el. A 15 cm mély fúrás értékelhetetlen. A két fúrás egymástól kb. 8 cm távolságban van.
3. A Münnich-átjáró előtt a terem sarkában, egy régi fúrás mellett. Ezen a helyen mindkét módszerrel végeztünk fúrást. Ennek a pontnak a kiválasztását az itt található nagyvastagságú agyagkitöltés indokolta.
4. A Csillagvizsgáló melletti terem Aggtelek felé eső sarkában. Ezen a helyen három fúrást mélyítettünk: két fúrás 40 cm mélységben, egy fúrás 60 cm mélyen akadt el.

### 3.1. A fúrások leírása

A minták színeit a **MUNSELL-skála** színkódjaival adtuk meg.

#### 3.1.1. 1. fúrás

A fúrás helye: A Viasz utcától Aggtelek felé, a lépcsősor alja és a Viasz utca kezdete között kb. fél úton, egy agyagdombbal szemben a bal oldalon, a falhoz közel.

A fúrás koordinátái:  $\phi$  : 48°28'36.6530"  $\lambda$  : 020°30'15.6613" HAE: 351.1 m.

A fúrás mélysége: 110 cm

A fúrás leírása:

- 0-8 cm** Agyag, színe: 10YR 4/6 (dark yellowish brown)
- 8-15 cm** Agyagos vályog, színe: 10YR 4/6 (dark yellowish brown)
- 15-110 cm** Agyag, színe: 10YR 4/6 (dark yellowish brown)
- 12-27 cm** Cseppkötörmelékek
- 43-50 cm** Cseppkötörmelékek

A fúrásról készített fényképfelvételeket a 7.1.1. mellékletben, a helyszínrajzot a 7.2.1. mellékletben közöljük.

#### 3.1.2. 2. fúrás

A fúrás helye: A Morea hegyének feljárománál, a MATÁV szekrényel szemben a jobb parton.

A fúrás mélység: 15 cm

A fúrás értékelhetetlen.

### 3.1.3. 3. fúrás

A fúrás helye: A Morea hegyének feljárójánál, a MATÁV szekrényvel szemben a jobb parton.

A fúrás koordinátái:  $\phi$  : 48°28'32.8838"  $\lambda$  : 020°30'11.5765" HAE: 349.5 m.

A fúrás mélysége: 85 cm

A fúrás leírása:

- 0-10 cm** Agyag, színe: 10YR 5/4 (yellowish brown)
- 10-85 cm** homokos kavicsos agyag, színe: 10YR 3/6 (dark yellowish brown)  
a kavicsok anyaga kvarc és mészkő
- 26-27 cm** Faszén szemcsék
- 76 cm** Faszén szemcsék

A fúrásról készített fényképfelvételeket a 7.1.2. mellékletben, a helyszínrajzot a 7.2.2. mellékletben közöljük.

### 3.1.4. 4. fúrás

A fúrás helye: A Münnich-átjáró előtt a terem sarkában, egy régi fúrás mellett.

A fúrás koordinátái:  $\phi$  : 48°28'38.4684"  $\lambda$  : 020°30'23.5199" HAE: 352.5 m.

A fúrás mélysége: 300 cm

- 0-140 cm** Agyag, színe: 7.5YR 4/6 (strong brown)
- 140-300 cm** Agyag, színe: 10YR 5/6 (yellowish brown)
- 160 cm** Cseppkötödék
- 165 cm** kb. 1 mm vastag cseppkőkéreg
- 170 cm** Faszén szemcsék

A fúrásról készített fényképfelvételeket a 7.1.3. mellékletben, a helyszínrajzot a 7.2.3. mellékletben közöljük.

### 3.1.5. 5. fúrás

A fúrás helye: A Münnich-átjáró előtt a terem sarkában, egy régi fúrás mellett. Csi-gafúrással.

A fúrás koordinátái:  $\phi$  : 48°28'38.4714"  $\lambda$  : 020°30'23.5004" HAE: 352.5 m.

A fúrás mélysége: 400 cm

A fúrás helyszínrajzát a 7.2.3. mellékletben közöljük.

### **3.1.6. 6. fúrás**

A fúrás helye: A Csillagvizsgáló melletti terem Aggtelek felé eső sarkában.

A fúrás koordinátái: később kerül meghatározásra.

A fúrás mélysége: 60 cm

A fúrás leírása:

**0-60 cm** Agyag, színe: 10YR 5/8 (yellowish brown)

A fúrásról készített fényképfelvételeket a 7.1.4. mellékletben közöljük.

### **3.1.7. 7. fúrás**

A fúrás helye: A Csillagvizsgáló melletti terem Aggtelek felé eső sarkában.

A fúrás koordinátái: később kerül meghatározásra.

A fúrás mélysége: 45 cm

**0-45 cm** Agyag, színe: 7.5YR 4/6 (strong brown)

### **3.1.8. 8. fúrás**

A fúrás helye: A Csillagvizsgáló melletti terem Aggtelek felé eső sarkában.

A fúrás koordinátái: később kerül meghatározásra.

A fúrás mélysége: 40 cm

**0-40 cm** Agyag, színe: 7.5YR 4/6 (strong brown)

## 4. Az elvégzett vizsgálatok

1. A mintavételezéssel egyidőben fénykép dokumentáció, valamint szöveges leírás készült, amelyet később laboratóriumban pontosítottunk. A fényképeket a **7.1. mellékletben** mutatjuk be.  
  
A fúrómagokat az esetleges további vizsgálatok céljára megőrizzük.
2. A fúrómagokból neutronaktivációs vizsgálat és optikai emissziós színképelemzés céljára összesen 9 db mintát különítettünk el. (a 4.2. pontban ismertetjük)
  - I. 1. fúrás 10 cm
  - II. 1. fúrás 90 cm
  - III. 3. fúrás 10 cm
  - IV. 3. fúrás 50 cm
  - V. 4. fúrás 10 cm
  - VI. 4. fúrás 90 cm
  - VII. 4. fúrás 190 cm
  - VIII. 4. fúrás 290 cm
  - IX. 6. fúrás 10 cm
3. A Münnich átjárónál készített csigafúrásban (5. fúrás) egy kísérleti berendezés segítségével egy, a radon viselkedésének megismerését célzó kísérletet végeztünk. (az eredményeket a 4.1. pontban ismertetjük)
4. A terveinkben szerepelt elektronmikroszondás vizsgálat is, mely a műszer elhúzódó felújítása miatt nem készült még el.

## 5. Az eredmények

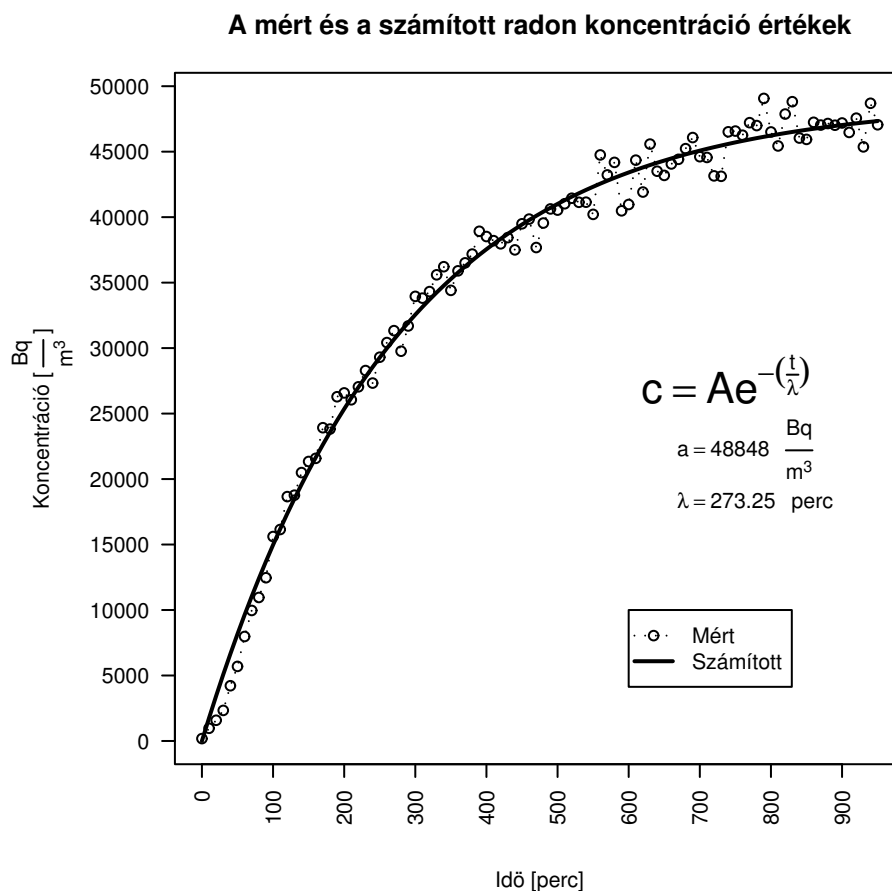
### 5.1. Radonkísérlet a Münnich-átjárónál

A csigafúrás furatába egy dugón keresztül három darab műanyag csövet szereltünk be. Két csövön keresztül egy **Durridge RAD 7** típusú radon monitor műszer segítségével mértük a furat alján lévő radonkoncentrációt. A harmadik cső segítségével nagynyomású, szintetikus sűrített levegőt vezettünk a furatba az ott felgyűlt radonban dús levegő eltávolítására, majd a műszerrel nyomon követtük a radonkoncentráció változását.

A koncentráció változását közelítőleg az  $A * e^{-t*\lambda^{-1}}$  függvény írja le. Az általunk végzett mérés során  $A = 48848 \frac{Bq}{m^3}$  és  $\lambda = 273.25perc$  értékeket kaptunk. Az  $A$  értéke a folyamat lezajlása utáni radon koncentrációra, a  $\lambda$  értéke a folyamat sebességére utal. Az 1. ábrán feltüntettük a mért és a számított koncentráció értékeket. A folyamatot 96 db. 10 perces ciklusidővel végzett méréssel követtük nyomon.

A mért legmagasabb koncentráció érték  $52000 \frac{Bq}{m^3}$  volt. Figyelembe véve a műszer sajátosságait azt mondhatjuk, hogy ezzel a méréssel a furattalp radonkoncentrációjára  $48000 \pm 8000 \frac{Bq}{m^3}$

értéket kaptunk. A koncentráció pontosabb megismeréséhez, illetve a modell pontosításához további vizsgálatok elvégzése szükséges.



1. ábra: A radon koncentráció változása a sűrített levegővel történt tisztítás után

## 5.2. Geodéziai felmérés

Miután a korábbi térképek közül egyik sem állt rendelkezésre ma használatos koordináta-rendszerben, úgy döntöttünk, hogy a barlang főágának poligonjáról, illetve a mintavételi pontok környékéről új felmérést készítünk. A felmérést **WGS84** koordináta-rendszerben számoljuk ki. Az aggteleki "Vitla" bejáratától a Münnich-átjáróig a felméréssel elkészültünk.

A további szakaszok mérését ebben az évben tervezzük egy másik kutatási munka kapcsán. Az ez évre tervezett mérések elkészülte után adjuk le a **Csillagvizsgáló**nál végzett fúrások helyszínrajzát illetve adjuk meg a fúrások koordinátáit.

A felmérés során a korábbi mérések (Kessler Hubert, Barlangvasút mérés, Vörös Meteor felmérés, Szunyogh Gábor) fix pontjait használtuk (ahol erre lehetőség volt). A méréshez Zeiss THEO 010A másodperc teodolitot és 50 m-es komparált acélmérőszalagot használtunk. A bejárat koordinátáinak meghatározására differenciális GPS mérést (utólagos korrekcióval) végeztünk. Az így bemért vesztett pontok adataiból számoltuk ki a többi pont koordinátáit. Figyelembe véve a GPS mérés és a felmérés pontosságát, a becsült vízszintes pontosság



kb.  $\pm 10\text{cm}$ , a függőleges pontosság kb.  $\pm 30\text{cm}$ . A függőleges pontosság nagypontosságú színtezéssel javítható, erre azonban jelen kutatási szakaszban nem volt lehetőségünk.

A felmérés során a régi fixpontokon kívül 6 pontot állandósítottunk.

- I. A vitla alján a csillefogó környékén (2-es jelű pont)
  - II. A vitla aljától kb. 30 m-re a járda jobb oldalán egy járatlámpa közelében (3-as jelű pont)
  - III. A Hangverseny-teremben a Styx és az Acheron-patak összefolyásánál lévő híd lépcsőjének közelében (16-os jelű pont)
  - IV. A régi csónakkikötő jobb oldali csúcsának közelében (18-as jelű pont)
  - V. A IV. ponttal szemben a bal parti járdán (17-es jelű pont)
  - VI. A Csónakázó-tó melletti járdán a tóvégi gáttól kb. 40 m-re Aggtelek felé (25-ös jelű pont)
- A felmérés eredményeit a 7.2 mellékletben közöljük.

Az állandósításra **"HILTI"** szöveget használtunk, amelyet kézzel kalapáccsal ütöttünk be. Azokon a helyeken, ahol közben a járda megsérült, azt javító beton segítségével kijavítottuk és az eredeti állapotot helyreállítottuk.

Az általunk telepített fix pontokat külön nem jelöltük meg. A régi fix pontoknál az anyagunkban ahol lehetett azonosítani a régi (falra felfestett) pontjeleket használjuk (**r**-betűvel jelöltük).

### 5.3. Nyomelemvizsgálat

#### 5.3.1. Neutronaktivációs vizsgálat

Az elemzés során először a mérendő mintát ismert fluxusú neutronsugárzásnak teszik ki a reaktor erre a célra kialakított részében. Itt az atommagok és a szabad neutronok magreakcióinak termékeként, a mintában található elemek különböző radioaktív izotópjai képződnek. A keletkezett izotópok a rájuk jellemző felezési idővel alakulnak vissza stabil izotóppokká. Ezek a bomlások általában  $\beta$ - és  $\gamma$ -sugárzás kibocsátása mellett mennek végbe. Ezek közül a  $\gamma$ -sugárzást mérve kapunk információt a minta elemi összetételéről és az egyes elemek mennyiségéről.

Neutronaktivációs analízissel került meghatározásra a porított minták urán-, tórium- és a módszerrel kimutatható egyéb nyomelemtartalma (pl. Sc, Rb, Ba, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Yb, Lu, Hf). Az elemzésre a BMGE Nukleáris Technikai Intézetében került sor a következő elemzési feltételek mellett: termikus neutronfluxus  $21012\text{ n}/(\text{cm}^2\text{s})$ , besugárzási idő  $28800\text{ s}$ , reaktor-teljesítmény  $100\text{ kW}$ , hűtési idő  $1\text{ hét}$ . A minták -sugárzását  $75\text{ cm}^3$ -es HPGe detektorhoz csatlakoztatott CANBERRA gyártmányú analizátor detektálta. A spektrumok kiértékelését Sampo 90 számítógépes programmal, a mérési eljárás standardizálása Au-komparátor módszerrel történt (Molnár et al. 1993).

### 5.3.2. Optikai emissziós szinképelemzés

Az minták nyomelem összetételének meghatározása céljából optikai emissziós szinképelemzésre is sor került az ELTE Közöttani és Geokémiai Tanszékén. Az Y, Zr és a Sc mennyiségi meghatározásához Pd belső standardet használtunk. A szinkép felbontása PGS-2 rácsspektrográffal, rögzítése ORWO WU-3 szinképlemezzel történt. A kiértékelés fotometrállás után háttérkorrekció és l-transzformáció után nemzetközi standard mintákra hitelesítéssel történt. Az adatok reprodukálhatósága 10-15 rel% (Nagyné et al. 2000).

A vizsgálatokból levonható következtetésekhez (a radon potenciális forrásásványainak azonosítása és a barlangi levegőben előforduló radon származásának meghatározása) szükséges az említett két eddig nem elkészült vizsgálat eredménye is. Az elemzések elkészülte után az eredményeket pótlólag megküldjük az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság részére.

## 6. A jelentés elkészítéséhez felhasznált irodalom

BARABÁS, A. (2002): A Nézsa-Csővári-rög környezetében tapasztalt radonanómia eredetének geokémiai vizsgálata - diplomamunka ELTE Közöttani és Geokémiai Tanszék 81 p.

BURJÁN, Zs., NAGY-BALOGH, J., GÁL-SÓLYMOS, K., SZABÓ, Cs. (2002): Spectrochemical study of potential source minerals of radon anomaly. *Microchemical Journal* 73 47-51.

DEZSŐ, Z., HACKL J., MOLNÁR L. (2001): Barlangi kőzetek radon exhalációja Karsztfeljlődés VI. Szombathely p. 305-313.

JAKUCS L. (1975): Aggteleki Karsztvidék utikalauz p. 158.

MOLNÁR, Zs., KEÖMLEY, G., BÓDIZS, D., LENGYEL, Z. (1992): Application of neutron activation analysis in the Institute of Nuclear Techniques of Technical University of Budapest. *Periodica Polytechnica Ser. Physics.* 1/1, p. 45-

NAGY, B.-né, G. SOLYMOS, K., BALOGH, Z. Zs., SZABÓ, Cs., MOLNÁR, Zs. (2000): Radonanómia komplex vizsgálata a Sajó-Hernád térségben. *Magyar Kémiai Folyóirat*, 106. évf. 5-6. sz., p. 213-219.

TUREKIAN, K.K., WEDEPOHL, K.H. (1961): Distribution of the elements in some major unites of the Earths crust. *Bull. Soc. Geol. Amer.* 72, 2., p. 175-191.

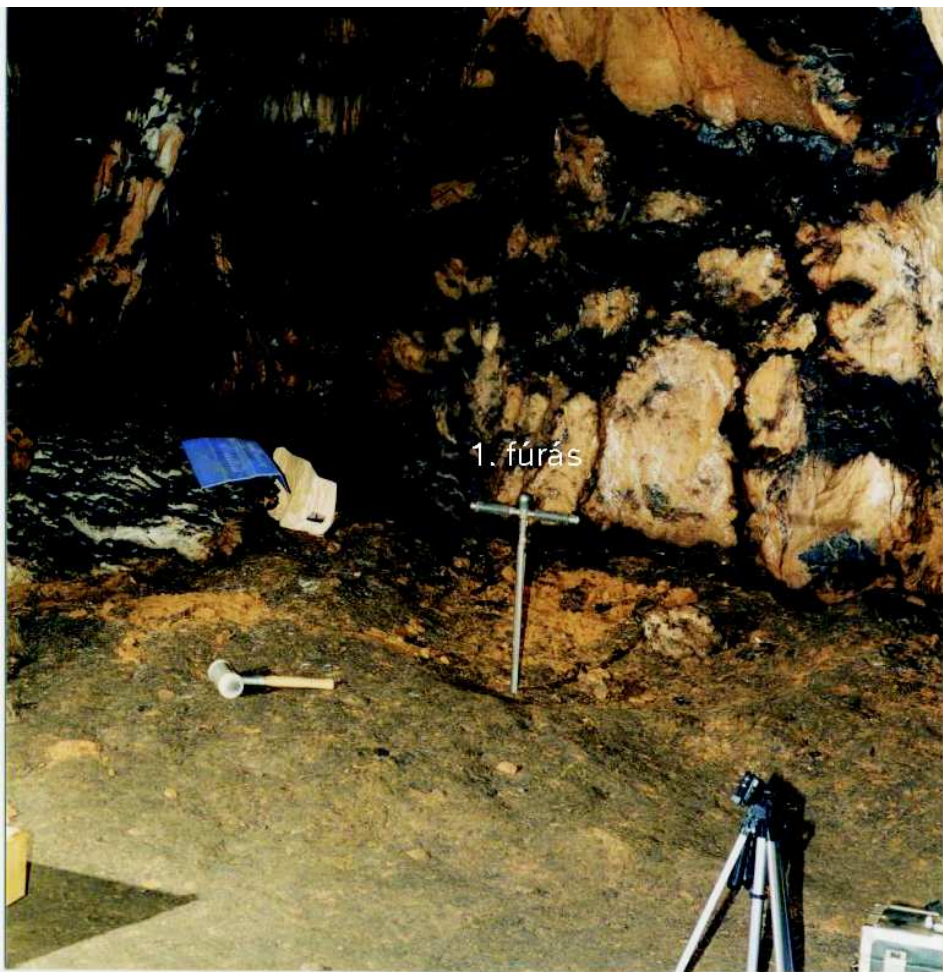
## 7. Mellékletek

### 7.1. Fényképek

A fényképeket **Staub Klára** és **Vid Gábor** készítették.

A fényképeket a szerzők engedélyével közöljük. A fényképek szerzői hozzájárulnak a fényképek további közléséhez a hivatkozás általános szabályainak betartásával.

#### 7.1.1. Az 1. fúrás fényképei



Az 1. fúrás helyszíne



Az 1. fúrás 0-40 cm



Az 1. fúrás 40-80 cm

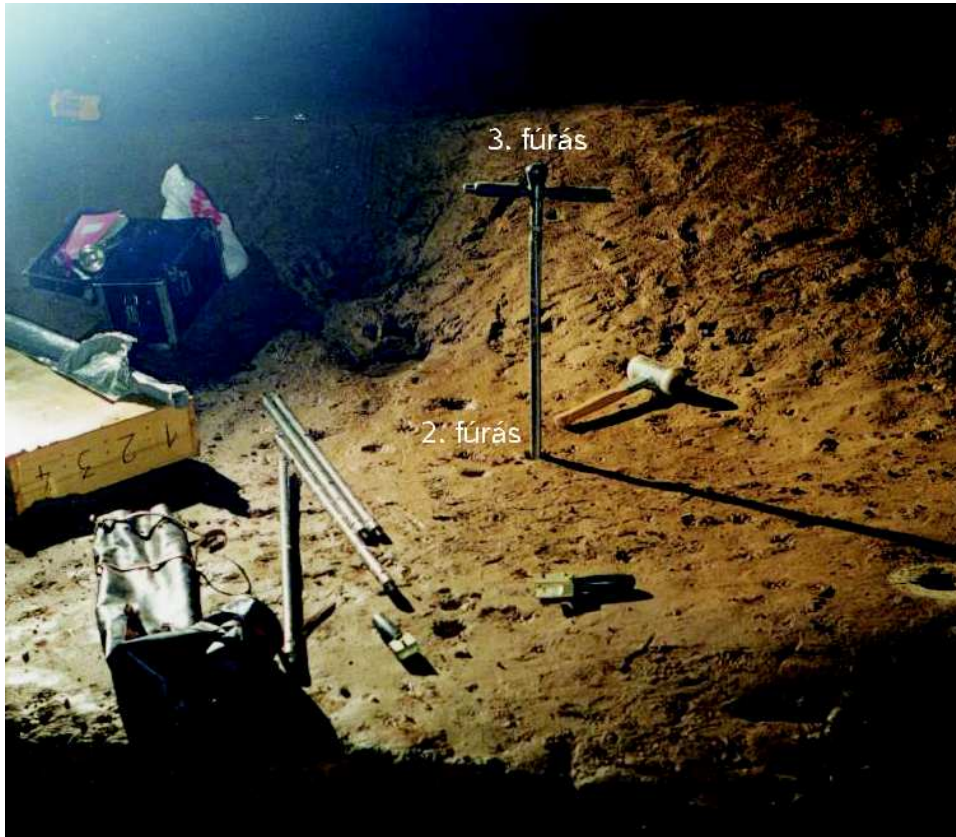


Az 1. fúrás 80-97 cm



Az 1. fúrás 97 cm

### 7.1.2. A 3. fúrás fényképei



A 3. fúrás helyszíne



A 3. fúrás 0-20 cm



A 3. fúrás 10 cm



A 3. fúrás 25 cm



A 3. fúrás 25-40 cm



A 3. fúrás 40-70 cm



A 3. fúrás 70-85 cm

### 7.1.3. A 4. fúrás fényképei



A 4. fúrás 10-40 cm



A 4. fúrás 165 cm

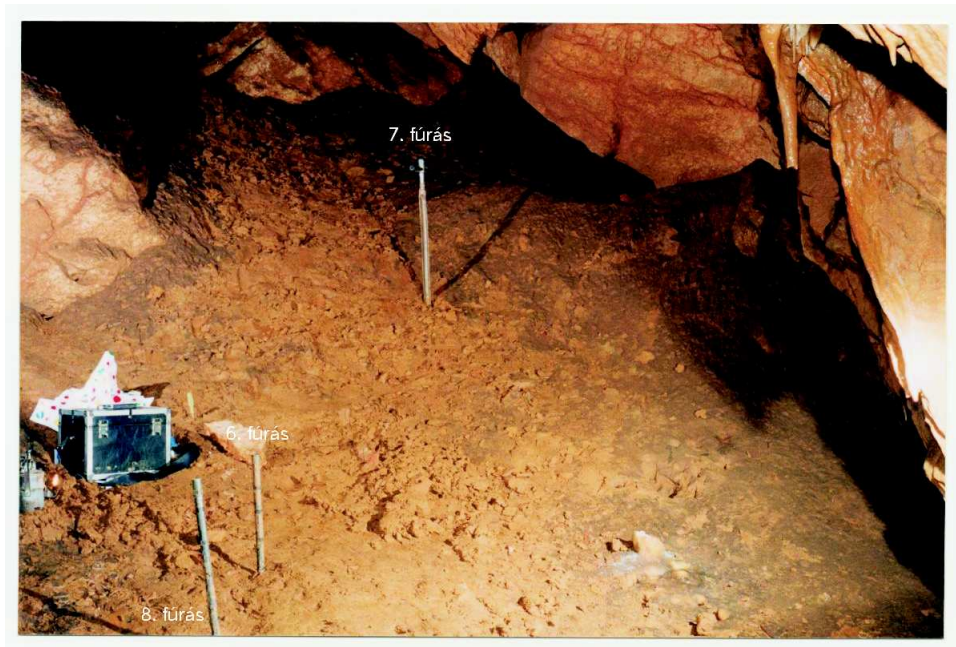


A 4. fúrás 240-250 cm



A 4. fúrás 250-255 cm

#### 7.1.4. 6. fúrás fényképei



A 6. fúrás helyszíne



A 6. fúrás 0-40 cm



## 7.2. A geodéziai felmérés eredményei

A 2. táblázatban az általunk mért pontok koordinátáit és a **WGS84** ellipszoid feletti magasság értékeket közöljük. Ezen adatok ismeretében tetszőleges másik rendszerre át lehet számolni a koordinátákat.

A geodéziai felmérések eredményeit **Vid Gábor** és **Tóth István Zoltán** által készített számítógépes programmal értékeltük ki. A térkép vázlatokat szerkesztette: **Vid Gábor**.

A szerzők ez úton köszönik meg **Varga Gábornak** a térkép vázlatok szerkesztéséhez és a koordináták kiszámításához nyújtott segítségét.

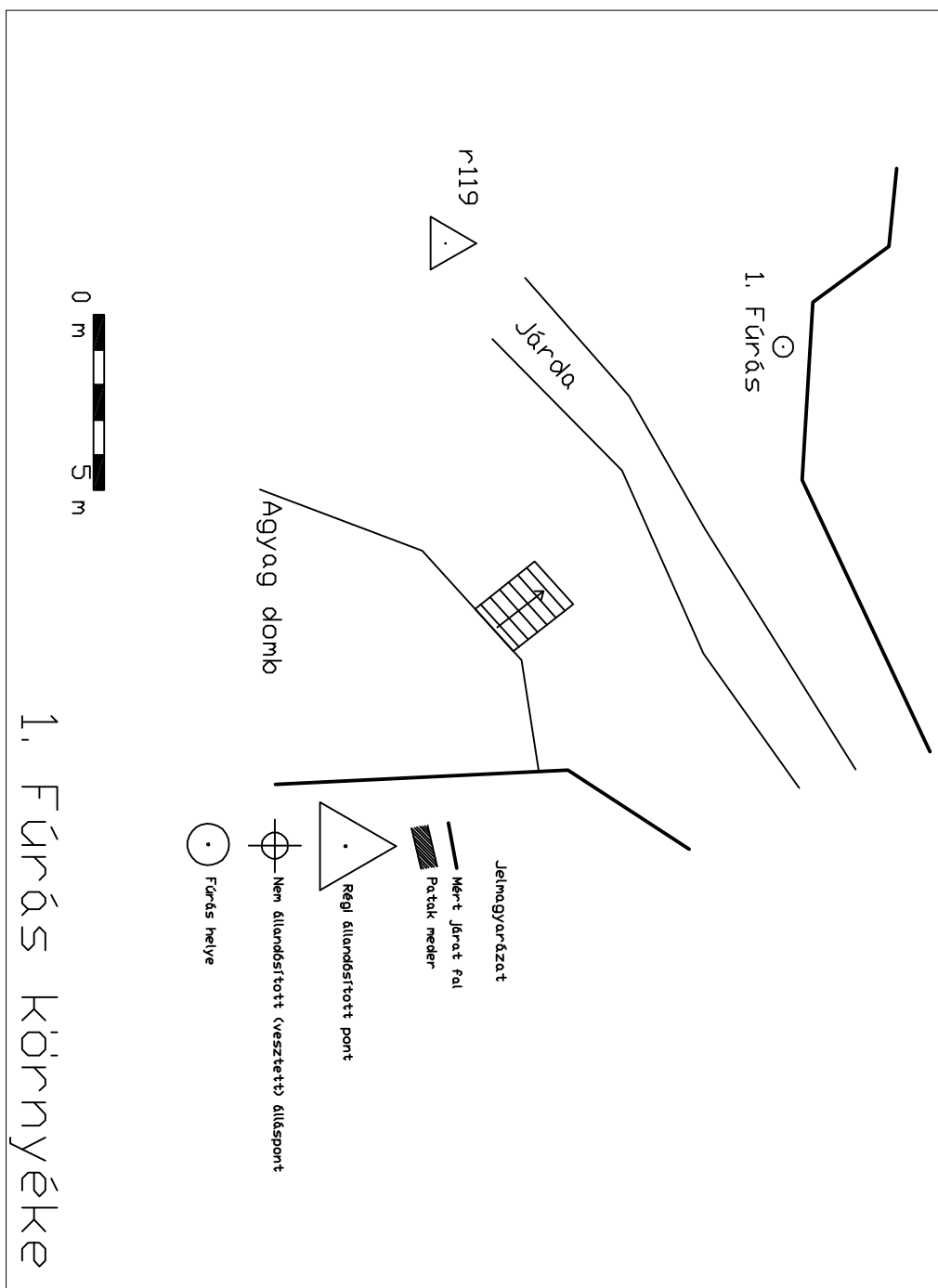
A felmérés készítői hozzájárulnak ahhoz, hogy a felmérés eredményeiként kiszámított koordinátákat az **Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság** tudományos kutatás céljára térítésmentesen tovább adja a szerzők feltüntetésével (Vid Gábor és Tóth István Zoltán).

A felmérésben közreműködtek: Belcsik Emese, Debreceni Dalma, Hertelendy Zoltán, Hirling Endre, Nun Levente, Petrovics Mária, Staub Klára, Tóth István Zoltán, Vid Gábor.

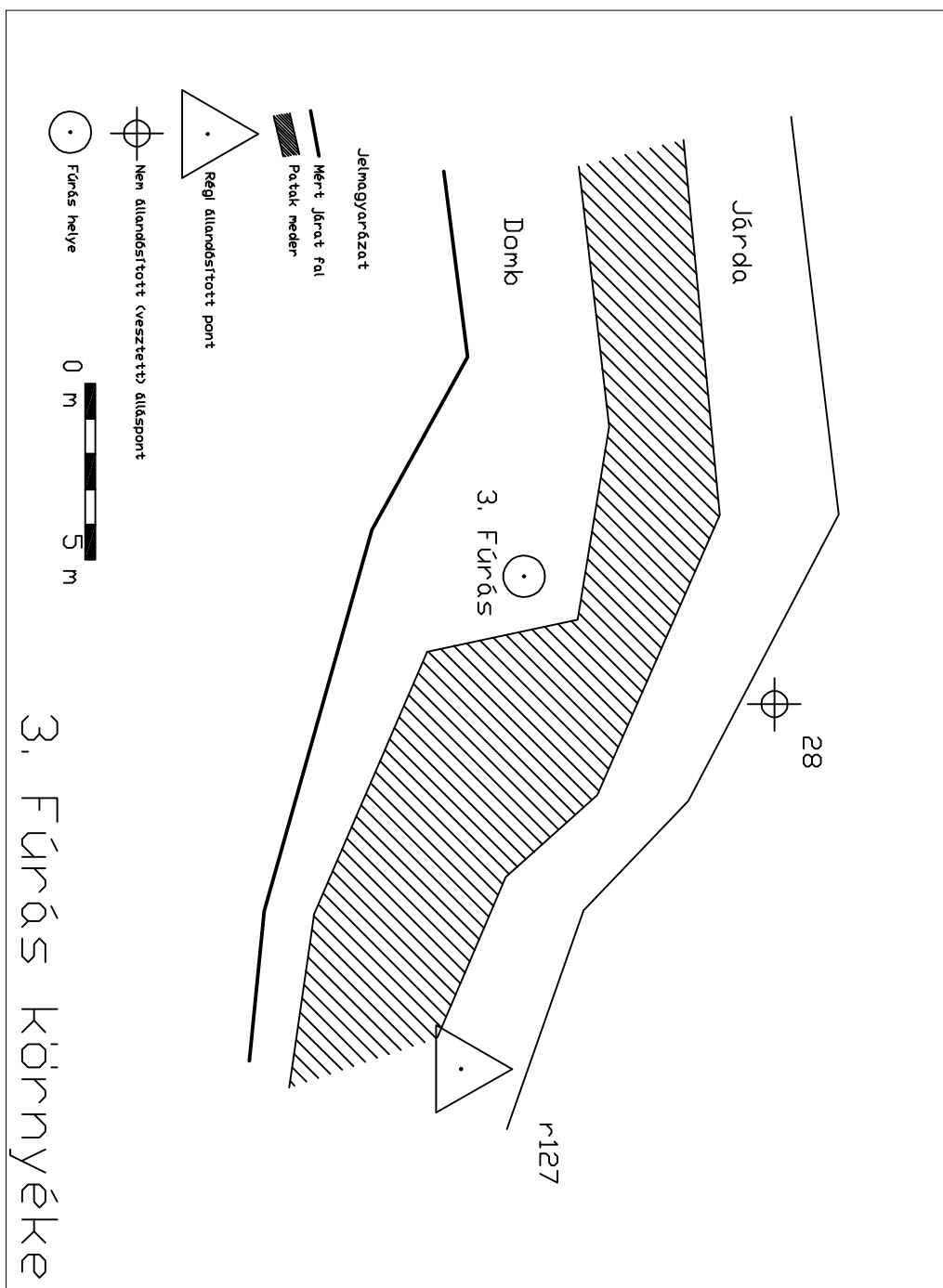
Pont jele	Fi			Lambda			HAE
	fok	perc	mp.	fok	perc	mp.	m
0-1	48	28	15.0929	20	29	44.2414	369.50
1	48	28	15.9222	20	29	44.7891	370.01
1-b	48	28	17.4577	20	29	45.2991	359.00
2	48	28	18.3320	20	29	45.5899	353.17
3	48	28	19.1997	20	29	46.5504	352.82
4	48	28	19.5538	20	29	46.1712	353.14
5	48	28	20.1848	20	29	45.8637	351.70
6	48	28	21.4285	20	29	45.9440	351.85
7	48	28	22.6937	20	29	46.4451	351.91
8	48	28	23.4145	20	29	46.4979	355.12
9	48	28	24.3215	20	29	46.4819	359.43
10	48	28	24.9111	20	29	47.2505	362.41
11	48	28	25.0403	20	29	47.8795	360.62
12	48	28	25.6794	20	29	48.6460	356.88
14	48	28	26.0261	20	29	49.0721	354.58
16	48	28	26.7063	20	29	50.7428	351.68
17	48	28	27.4124	20	29	52.8880	351.81
18	48	28	26.9911	20	29	53.1322	351.62
19	48	28	28.0232	20	29	55.1266	352.37
20	48	28	28.6316	20	29	56.5220	353.57
21	48	28	28.9460	20	29	58.4248	353.35
22	48	28	29.2141	20	29	59.7922	353.18
23	48	28	30.3174	20	29	59.9938	353.30
24	48	28	30.7431	20	30	02.2531	353.24
25	48	28	30.2434	20	30	04.1464	351.83
r130	48	28	30.9921	20	30	06.2061	351.86
26	48	28	32.3108	20	30	07.6019	349.59
27	48	28	32.4191	20	30	08.4499	351.30
r128	48	28	33.0035	20	30	09.8618	350.45
28	48	28	33.1152	20	30	11.7555	350.22
r127	48	28	32.8264	20	30	12.2629	349.51
r126	48	28	33.0214	20	30	13.4448	359.33
r125	48	28	32.6237	20	30	14.1961	350.93
r124	48	28	32.5636	20	30	14.9822	348.07
r123	48	28	33.2768	20	30	15.5553	343.57
r122	48	28	34.1118	20	30	15.9970	350.85
r121	48	28	34.5902	20	30	15.6383	354.28
r120	48	28	35.2839	20	30	15.4668	350.36
r119	48	28	36.3418	20	30	15.5169	350.71
r118	48	28	36.9830	20	30	17.3598	351.98
r117	48	28	37.5406	20	30	19.1062	350.81
r116	48	28	37.4813	20	30	21.1156	350.92
r115	48	28	37.7910	20	30	21.7713	351.16
r114	48	28	38.2929	20	30	21.6987	352.67
r113	48	28	38.6754	20	30	22.4099	352.56
r112	48	28	38.6908	20	30	23.4853	351.59
	48	28	38.5778	20	30	23.1357	352.46

2. táblázat: az alappontok koordinátái

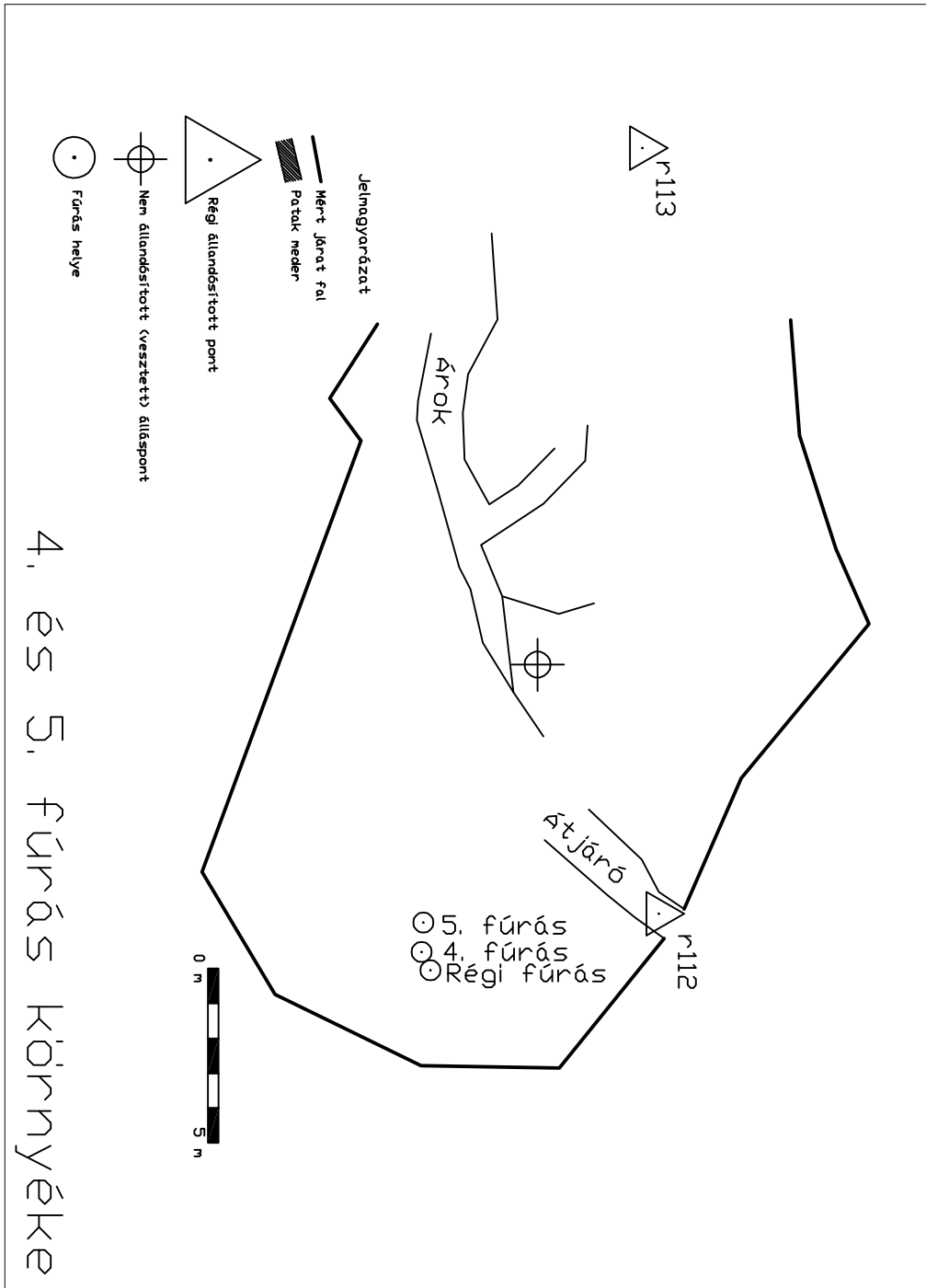
### 7.2.1. 1. Fúrás helyszín rajza



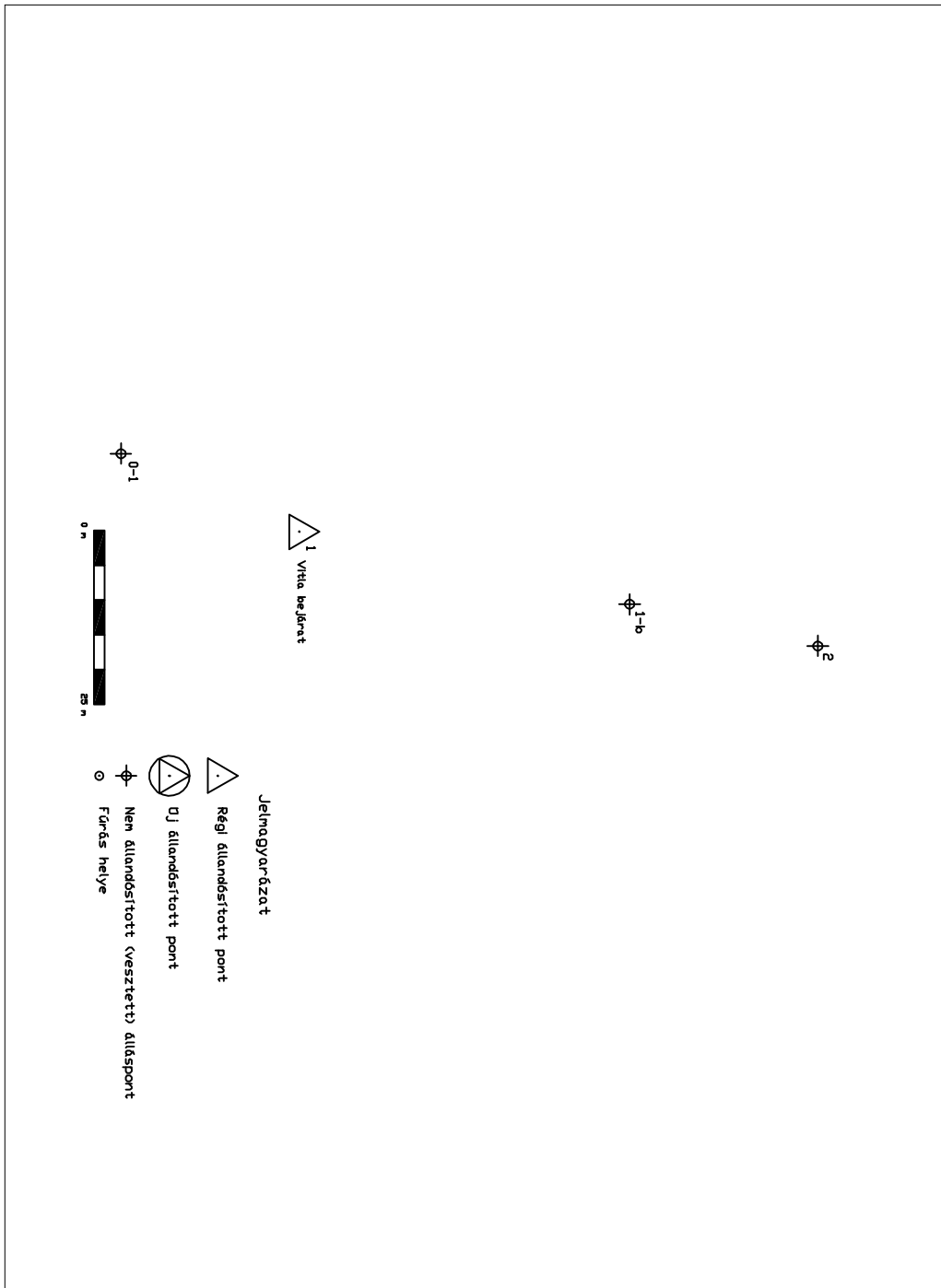
### 7.2.2. 3. Fúrás helyszín rajza

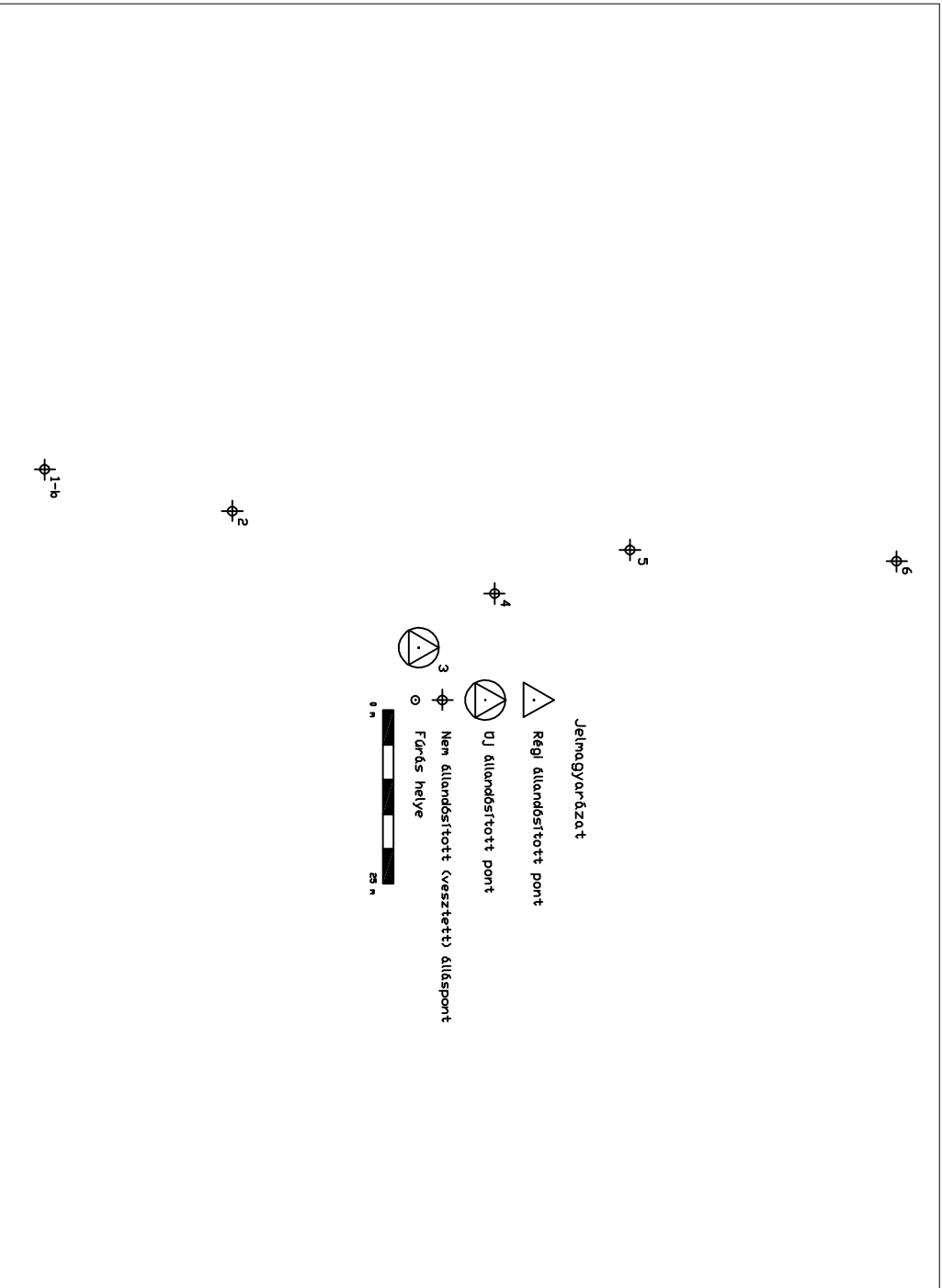


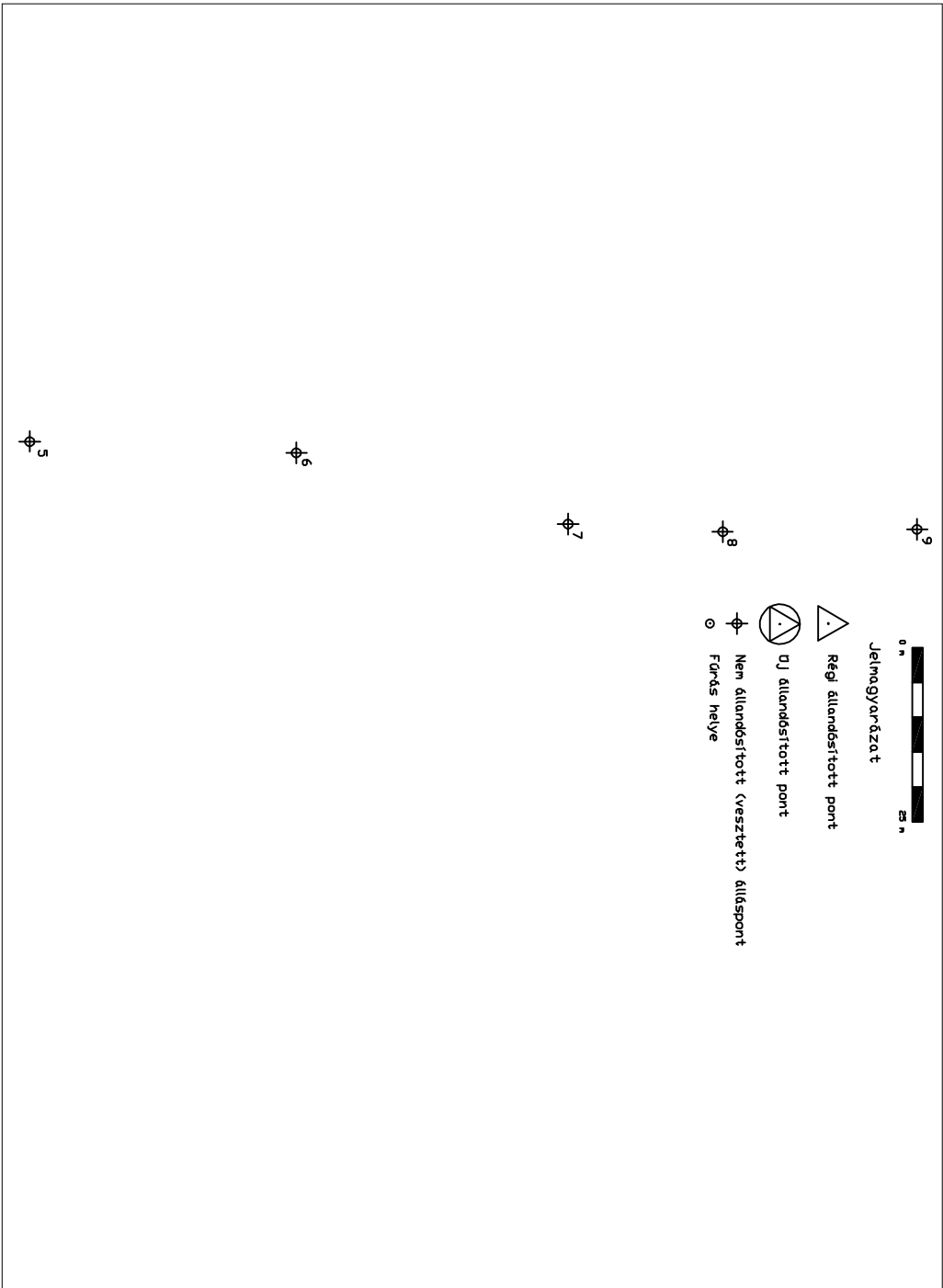
### 7.2.3. 4-5. Fúrás helyszín rajza



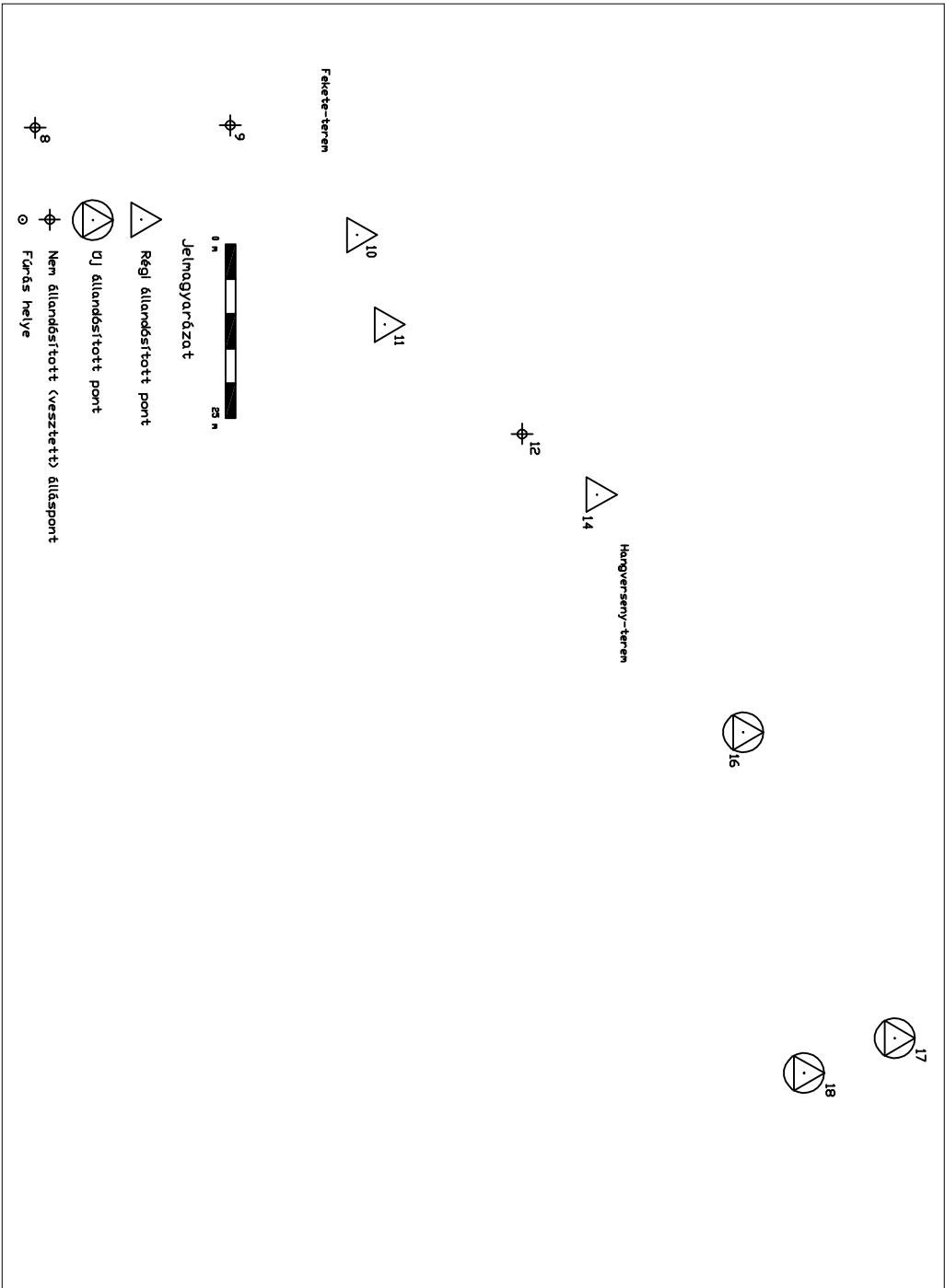
## 7.2.4. A poligon mérés vázlatai

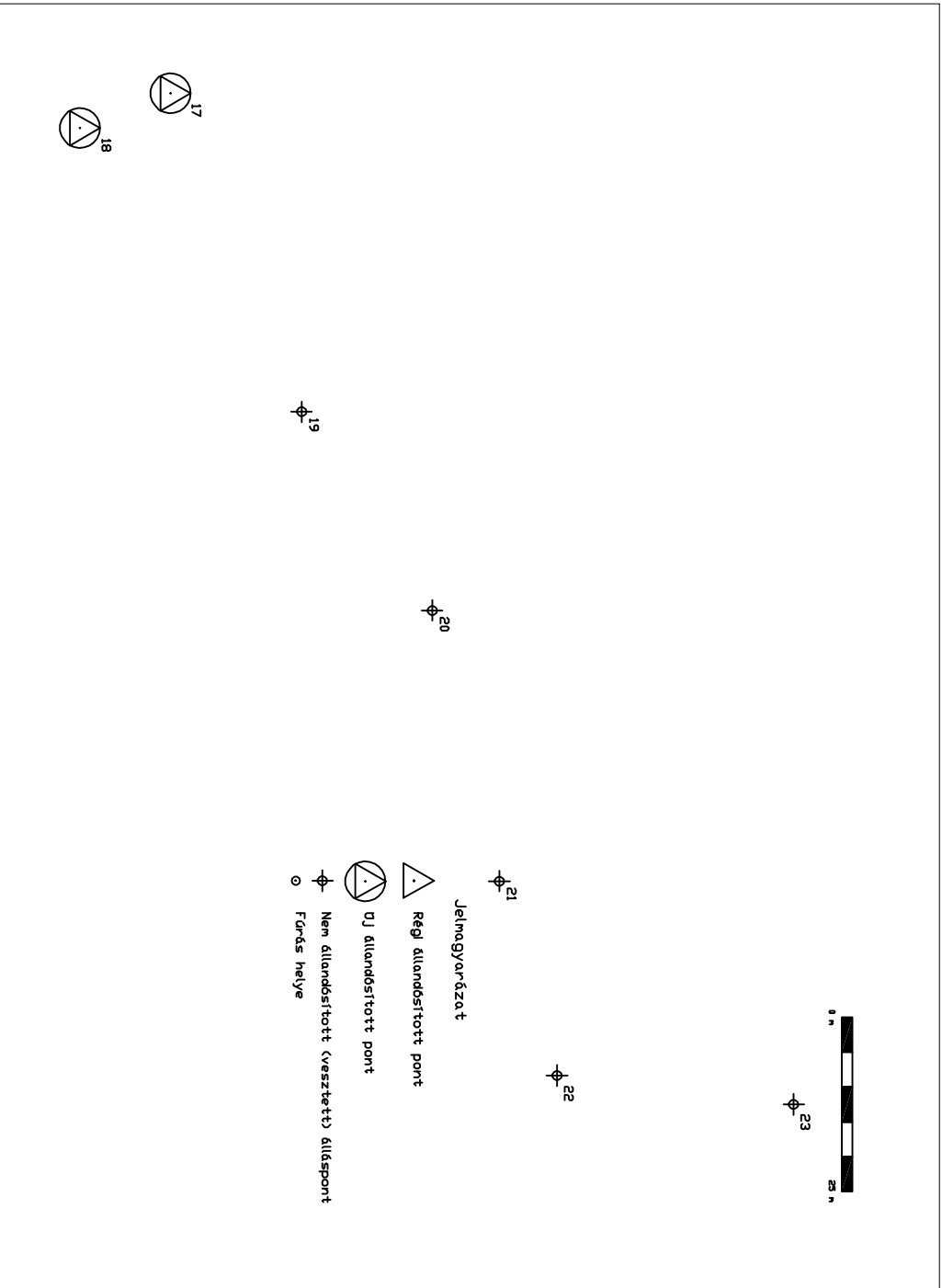












Jelmagyarázat

△ Régi állandósított pont

⊙ Új állandósított pont

⊕ Nem állandósított (vesztett) álláspont

⊙ Fürdős helye



⊕ 23

⊕ 24

⊙ 25

△ 130  
Csónakázó-tó vége

⊙ 26

⊕ 22

