

Dr. Kósa Attila—Dr. Csernavölgyi László

BARLANGOK A LÍBIAI AL AKHDAR-HEGYSÉGBEN

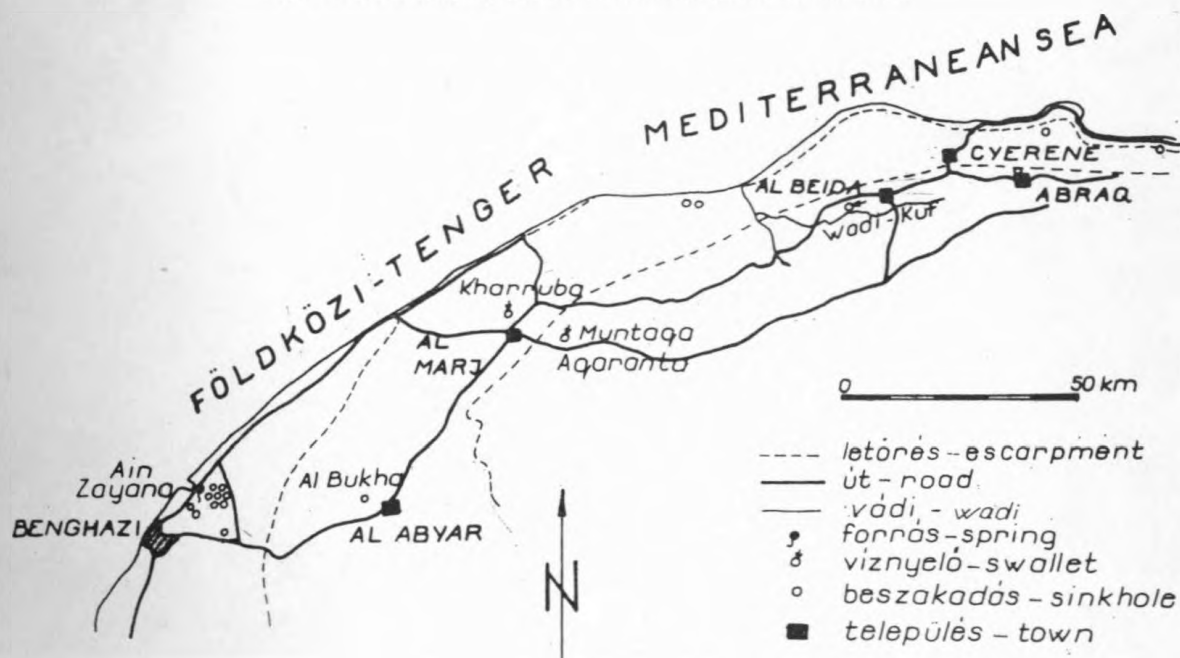
ÖSSZEFOGLALÁS

A kirenaikai (Líbia) Jabal al Akhdar (Zöld-hegység) háromlépcsős fennsík-rendszerének karsztos felszíne három alaptípusba sorolható, ún. köves mészkősíkság, vörösgyagós síkság és eróziós felszín. Ez utóbbi, mely alacsony, kúp alakú mészkődombokból és poligonális mélyedésekből áll, hasonlóságot mutat a trópusi kúpkarstokhoz. A terület eddig ismert karsztjelenségei: karsztforrások (főleg tengeralattiak), víznyelők, elsősorban az eróziós felszínen és nagyméretű beszakadások a köves mészkősíkságokon. A valószínűleg létező hosszabb barlangrendszerek ismert végpontjai közötti távolság eléri az 50—100 kilométert 300—500 m szintkülönbséggel. A helyi mészkő viszonylag gyenge szilárdsági tulajdonságai meggátolhatják a hosszú barlangrendszerek feltárását, de újabb óriásbarlangok felfedezése sem kizárt.

Líbia keleti, kirenaikai partja fölé magasodik a Jabal al Akhdar (ejtsd: Dzsebel el Akhdar), magyarul: a Zöld-hegység. Lábánál keskeny partmenti sáv húzódik, mely Banghazitól (régőbbi írásmódon: Benghazi) keletre haladva fokozatosan elszűkül és a hegyek közvetlenül szakadnak a tengerbe. A parti síkságból éles letöréssel emelkedik ki a Zöld-hegység első lépcsője, melynek mélyen bevágódott vádikkal (időszakos vízfolyású völgy) csipkézett pereme mögött kb. 300 méter tengerszint

feletti magasságban terül el az Al Abyar — Al Marj-fennsík (Marj kiejtése: mardzs). Ez a parti síksághoz hasonlóan, keleti irányban elkeskenyedik. Az Al Marj-fennsíkot délről a második, morfológiájában az elsőhöz igen hasonló letörés határolja, melynek pereme 500 méter körüli magasságú. A hegység legfelső fennsíkja hatalmas antiklinális mentén görbülve Al Beida város közelében 882 méterig magasodik a tenger szintje fölé (I. ábra). A Zöld-hegység jellegzetes lépcsős szerkezetét (II. ábra) az afrikai

1. ábra. A Zöld-hegység tárgyalt területének térképvázlata
Fig. 1 Sketch map of the discussed area in the Green Mts.



kontinens Európára tolódása során létrejött és az azokhoz kapcsolódó antiklinális alakította ki. A kiemelkedés a felső miocén után történt és a folyamat a mai napig is aktív, gyakoriak a földrengések. Al Marj városa például a hatvanas években teljesen megsemmisült.

A Jabal al Akhdar területét kiemelkedése előtt a Tethys-tenger borította és közeit annak üledéksora, a felső krétától a középső miocénig terjedő korú mészkövek alkotják. Tekintve, hogy a nagy ívű antiklinális teteje erősen lepusztult, a terület egy részén (Al Marj, Taknis), paradox módon, a legidősebb krétakori mészkövek találhatóak a legkiemeltebb helyzetben, míg a többi mészkő, a tenger felé haladva, egyre fiatalabb. A helyenként és formációnként változó minőségű — dolomitos, márgás, kalkarenites — öslényekben gazdag kőzet hézagterfogata általában nagy, textúrája szemcsés, szilárd-sága alacsony (Geological Map of Libya, 1974).

A Zöld-hegység területének éghajlata jobbra száraz. A parti síkságon fekvő Banghazi évi átlagos csapadék 268 mm. Az április—szeptemberi száraz félesztendőben lehulló csapadék az évnek mindössze 6%-a. A kb. 600 m tszf. magasságon fekvő Al Beida melletti Shahhatban (Kyréné) évi 579 mm csapadékot mérnek. Ennek a mennyiségnek is mindössze 8%-a hull le a száraz félévben. A három nyári hónapban nincs csapadék (Atlas of Libya, 1980). A hegység középső, magasabb területére hulló nagyobb mennyiségű csapadék valójában csak kis

területre jellemző, az átlagos érték 300 mm-re vagy az alá becsülve nem félrevezető. A csapadék mennyisége tehát nem nagy, ettől csak az időbeli eloszlása rosszabb. A csapadékos félesztendőben ritka, nagy intenzitású esők a jellemzőek.

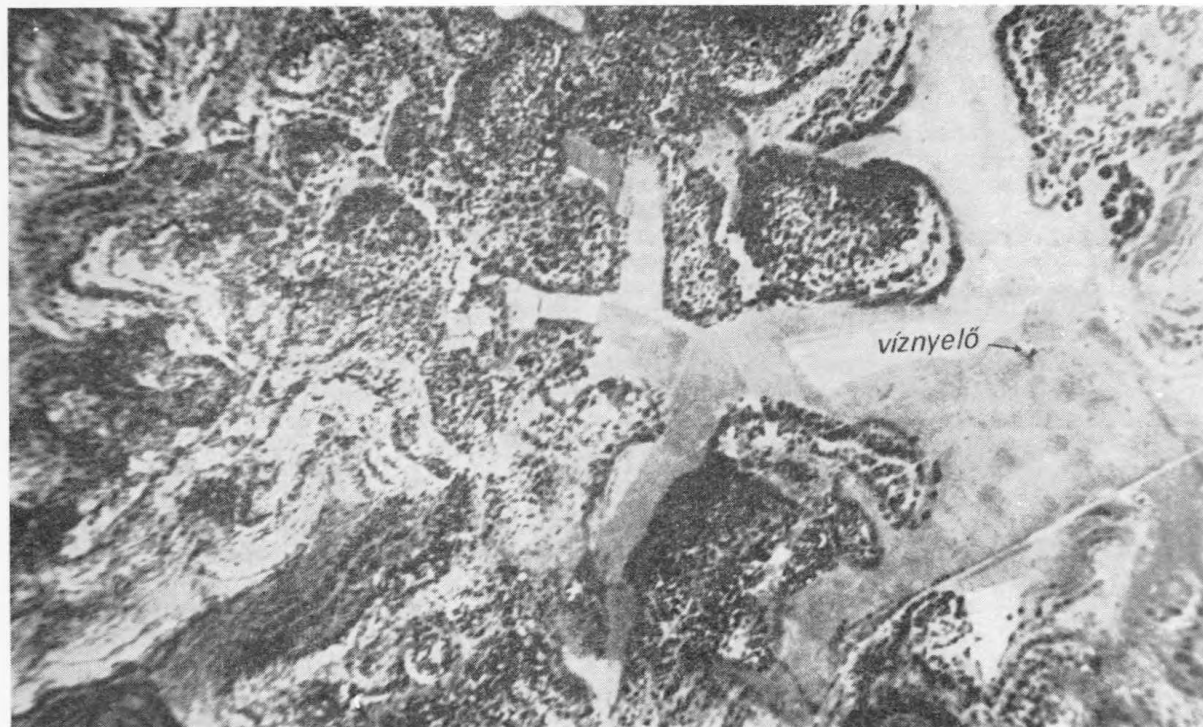
A terület tehát száraz, kopár, alacsony karsztbokorerdővel hézagosan borított. A Zöld-hegység elnevezés így kissé félrevezető, csak az ország nagyobbik tájegységével, a Szaharával való összehasonlításban igaz. Valóban dús mediterrán vegetáció csak a mély vádik hűvösebb, nedvesebb mikroklimájában található.

A hegység negyedkori rétegei alluviális üledékekből állnak, márgás növényi lerakódások betelepüléseivel. Túlsúlyban vannak a vörösayagok kavics-hordalék rétegekkel, iszapos beágyazódásokkal. Az aljzat közelében mészkő, kavics és törmelék található. A talajok magas agyagtartalmuk miatt gyenge vízáteresztő képességűek.

E negyedkori üledékeket legjellemzőbb módon az Al Marj-i depresszió és az Al Abyar-i plató reprezentálják (1. ábra). Ezek főleg kontinentális eredetűek és alluviális lerakódások, terra rossák, lejtőbreccsiák és a kapillaris párolgás miatt kialakult kemény kérgek találhatóak közöttük.

Valamennyi negyedkori üledék közül legfontosabb a vörösayag, — nagy mennyiségű előfordulása és víztartó réteg szerepe miatt —, melyek a mészkő pusztulásából, majd ezt követő átalakulásából keletkeztek.

2. ábra. Tipikus eróziós felszín a Muntaqa Aqaranta-víznyelővel
Fig. 2 Areal photograph of typical "eroded relief" showing the Muntaqa Aqaranta swallet



A tárgyalt területen tehát a mészköveken kívül egyéb kőzet nem is található és mivel a klíma, ha száraz is, semmiképpen sem sivatagi, így a karsztosodásnak létre kellett jönnie, azonban erről — a csekély mennyiségű szakirodalomban tallózva — az általánosságokon kívül részletesebb információ nem található. Kivétel a Banghazi melletti Ain Zayana nevű karsztforrás, melynek kutatásával részletesen foglalkoztak a vízügyi hatóságok (Guerre, 1980). A karsztról és barlangjairól információ tehát csak a terep bejárásával nyerhető, melyet feltétlenül légifelvételek tanulmányozásának kell megelőznie. A legutóbbi években két alkalommal zajlott le ilyen célú látogatás a területen (dr. Böcker T. és dr. Kósa A. 1982-ben, majd dr. Csernavölgyi L. és dr. Kósa A. 1983-ban), melyek alapján természetesen képtelenség lenne részletes képet rajzolni a harmad-magyarországi terület karsztjelenségeiről és barlangjairól. Sikerült azonban meghatározni ezek jellegét és a kutatás fő irányát. Ezek az alábbiakban körvonalazhatók:

A karsztos területen felszíne háromféle lehet:

- Köves mészkősíkság nagyobb szintkülönbség nélkül. Ilyenek mindhárom szinten találhatóak, míg a legalsó szinten kizárólag ez jellemző. Az ilyen síkságon kerek, akár több száz méter átmérőjű, aláhajló falú beszakadások találhatóak.
- Vörösvagy síkságok a középső fennsíkon fordulnak elő jellemzően, ilyen pl. az Al Marji depresszió.
- Eróziós felszín, melyen részben a vádik erednek, a felszínen a tengerbe, illetve a lefolyástalan területeken található víznyelőkbe szállítva a vizet. Mindkét fennsíkon megtalálhatók.

Szándékosan említettünk „aláhajló falú beszakadást”, „depressziót” és „lefolyástalan területet”.

3. ábra. Az Ain Zayana-forrásbarlang térképe
Fig. 3 Map of the Ain Zayanah spring-cave system

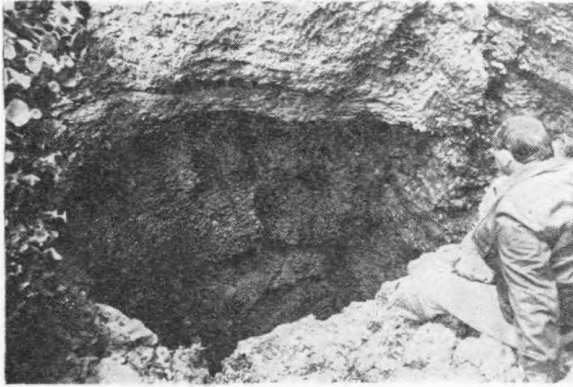


4. ábra. A Wadi Kharruba víznyelője, háttérben a völgyzáró gát
Fig. 4 The swallow in the Wadi Kharrubah, the dam in the background

A mérsékelt övi karsztoktól eltérően ugyanis valamennyi, itt leírt felszíni típus közös jellemzője, hogy nincsenek rajtuk töbrök. A mészkősíkságok beszakadásai bizonyítottan vagy valószínűen vízszintes barlangok felnyílásai. Az Al Marji-depresszió kistengelye 10, nagytengelye 20 km hosszúságú, mélysége vízszint 90 m, és a vörösvagy kitöltését beleszámítva sem haladja meg a 200 métert. Így hát ez feltétlenül karsztjelenség, de nem töbör. (Polje?) Az eróziós felszín lefolyástalan területei nem kerek, töbör formájúak, hanem poligonálisak, a mészkőkiemelkedések kerek, lapos kúp alakúak. Ilyenformán az efféle felszín több rokonságot mutat a trópusi cockpit-karsztokhoz, mint bármely egyébhez (2. ábra). Ez a száraz klímán a fennálló különbségekkel együtt igen különös. A rendelkezésünkre álló csekély anyag alapján magyarázatot nem kísérlünk meg.

Nem karsztjelenség ugyan, de tény, hogy a karsztos felszínt a szurdokvölgyek szövevénye szabdalja össze. Létrejöttük minden bizonnyal annak köszönhető, hogy a nagy intenzitású csapadék nagyobb része nem képes beszivárogni, hanem a felszínen folyik le. Az összegyűlt vízfolyások a növényzet és a talaj erózióra hajlamos volta miatt képesek mélyen bevágódni. A hidrológiai viszonyok pontos megismerése mind elméleti, mind gyakorlati vonatkozásban rendkívül fontos lenne a vízhiánnyal küzdő gazdaság számára.

A karsztforrások, mint víznyerőhelyek a legfontosabbak a karsztjelenségek közül egy száraz országban. Sajnos éppen ezekben nem bővelkedik a terület. A tenger szintje felett eredő forrásoknak száma és a hozama kicsi. A nagy karsztforrások a tenger szintje alatt erednek, vizük tengervízzel keveredett brakkvíz (8–10.000 mg/l sótartalom). Az ismert nagy források közül egyedül az Ain Zayana (Ain = forrás) került részletes kutatásra (FAO 1975). Fel-



6. ábra. A Muntaqa Aqaranta-víznyelőbarlang bejárati aknája
Fig. 6 Entrance pit of the Muntaqa Aqaranta swallet

tárták a forrás — jobbára vízalatti — barlangrendszerének egy részét is (3. ábra). A kutatók egy függőleges akna szondázásával kimutatták, hogy a felső — már tengerszint alatt húzódó barlangjáratok alatt kb. 80 m mélységben — legalább egy alsó emelet helyezkedik el. A sós víz a szondázott aknán áramlik fel, tehát a barlangrendszer alsó emelete az, mely a tengerrel állhat kapcsolatban, eddig ismeretlen ponton elszennyezi a szárazföldről érkező édesvizet. A Zayana-forrás vízgyűjtő területe, víznyelői eleddig ismeretlenek.

A tenger alatti források jellegzetes, Földközi-tenger melléki problémája itt is jelentkezik tehát. Tekintve, hogy a Földközi-tenger szintje a jégkorban lényegesen alacsonyabb volt a mainál, a karsztos járatok, a barlangok azon a szinten csatlakoztak forrásaikhoz. Ezek az ősi forrásjáratokon át áramlik vissza ma a tengervíz, melyet a száraz klímájú területől összegyűlő, viszonylag csekély mennyiségű víz visszanyomni nem tud. A forrás hozama napi 24.000 m³, ennek édesvízű összetevője kb. két harmada. Ilyen mennyiségű édesvíz már fontos tényező lenne a közeli Banghazi vízellátásában.

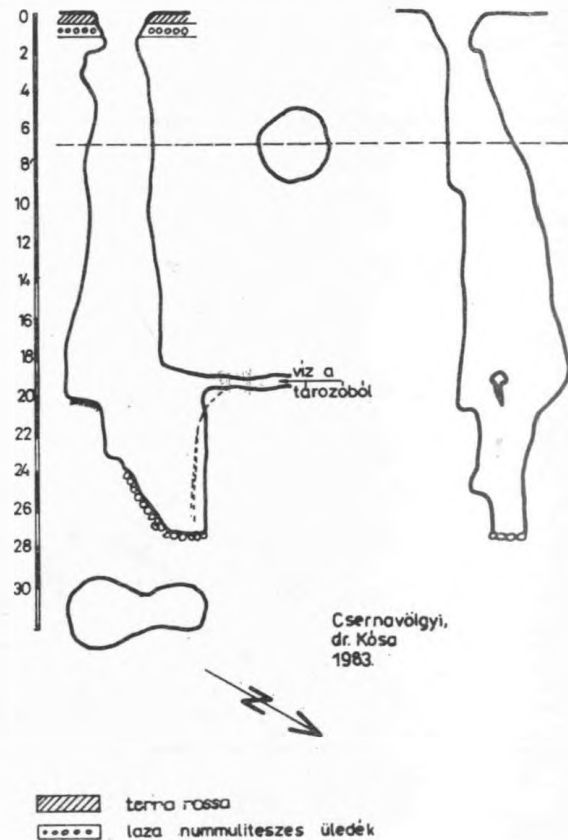
Említettük a víznyelőket. A forrásokkal szemben ezek kutatása semmilyen formában nem indult meg, hiszen látszólag nincsen szerepük a vízellátásban, vizet nem adnak, maguk is „fogyasztók”. Hogy ezekből mennyi található a hatalmas területen, egyelőre kérdéses, de valószínűleg több száz. A szerzőknek három víznyelőt sikerült megtekinteniük, melyek egyben különféle típusokat is képviselnek. Ezek egyike a Wadi Kuf fenekén helyezkedik el (1. ábra). Törmelékkel eltömve, szabad nyílás nélkül nyeli el a vádi kisebb vízfolyásait, a nagyobb vizek átcsapnak rajta.

Különös víznyelő a Wadi Kharruba víznyelője. Néhány éve völgyzáró gát épült a vádiban, mely az Al Marj-i depresszióba vezette a vizet. A legelső komolyabb esőzés lefolyása csaknem feltöltötte már a tározóteret, amikor a gáton gyönyörködők örvényt pillantottak meg. Megnyílt a föld és rövid idő alatt elnyelte a tározott vizet. Az eset világos:

a tározó vízszlopa benyomta a már jócskán felszakadófélben levő barlang tetejét, mely a vizet elnyelte (4. ábra). A feltárás során a kerek szelvényű, zsombolyszerű aknabarlang folytatását nem sikerült megtalálnunk, azt a fenéken felhalmozódott törmelék elzárta (5. ábra). Az Al Marj-i depresszióban, bár oda számos vádi vize folyik, a helyi vízügyi hatóságok és a légifelvelelek futólagos tanulmányozása szerint víznyelők látszólag nincsenek. A vízfolyások a vörösayag felszínén átmenetileg sekély tavakba, tócsákba gyűlve később elszivárognak. Feltehető, hogy számos „rejtett” víznyelő létezik még a területen.

Az „eróziós felszín” tipikusnak hihető víznyelője a Muntaqa Aqaranta (6. ábra). A legfelső fennsík peremének közelében fekvő ágas-bogas, vörösayaggal kitöltött területet csapolja meg ez a nyelő (2. ábra). A felsőeocén, nummuliteszes mészkőbe mélyülő függőleges, zsombolyszerű aknába két irányból ömlik a felszíni lefolyás. A kerek szelvényű akna 65 méteres mélységbe vezet, itt oldalában újabb akna nyílik, melynek mélysége meghaladta az 1983-as, két főből álló expedíció lehetőségeit. A barlang csak nagyon elmosódott tektonikát mutat (7. ábra). A további feltárás feltétlenül indokolt, hiszen ha

5. ábra. A Wadi Kharruba-víznyelőbarlang vázlatja
Fig. 5 Sketch map of the Wadi Kharrubah swallet-cave



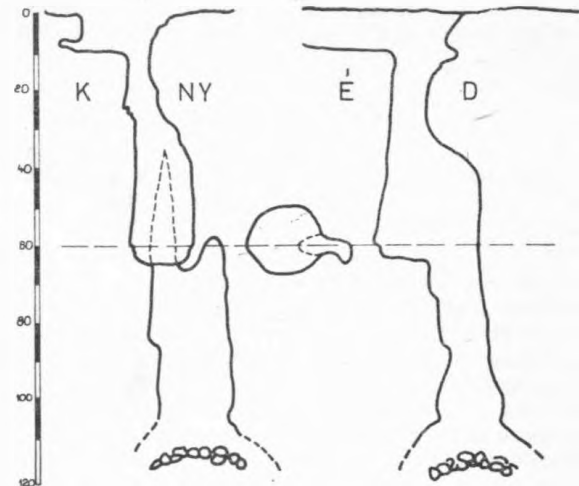
7. ábra. A Muntaga Aqaranta víznyelőbarlang ismert részének vázlatos szelvényei

Fig. 7 Sketch map of the explored parts of the Muntaga Aqaranta swallow-cave

valahol, hát itt lehet komolyabb patakos rendszerbe bejutni.

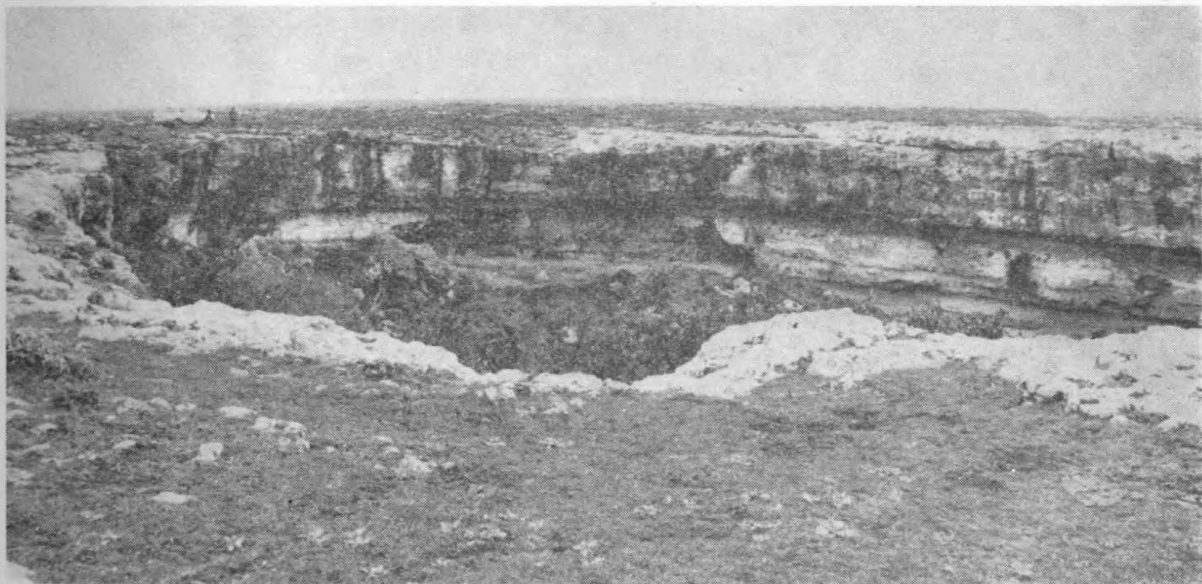
Mint valamennyi eddig megismert líbiai barlangban, itt is nagy számban élnek a szirti galambok. Először tapasztaltuk azonban, hogy a madarak a már teljesen sötét, általunk elért 100 méteres mélységben és azon túl is fészkelnek. Talán ezután a dél-amerikai guácharo-madár mellé a szirti galambot is a troglodilek közé sorolhatjuk? A galambok állandó jelenlétét sajnos az örökké hulló „eső” és a levegő fojtó, bűzös „istállószaga” kíséri. A megismert párkányok „talaja” gyakorlatilag trágyából és galambhullából áll.

A víznyelőket és a forrásokat messze meghaladó számban ismerhettük meg a bizonytalan terminológiával „beszakadásnak” nevezhető karsztjelenségeket. Ezeket a köves mészkősziklásokon találtuk nagy számban, nem kizárt, hogy máshol is előfordulnak. Az említett Ain-Zayana-forrásbarlang valamennyi bejárata ilyen függőleges falú, kerek vagy ovális beszakadás. Banghazi környékén még több tíz ilyen beszakadás található, a plató tengerszint feletti magasságától függően vagy tavas barlangokba (pl. Lethe-barlang) vezetnek, vagy tó gyanánt figyelhetők meg a felszínen. Jugoszláv vállalat készített ezekről felmérést a banghazi vízügyi hatóság részére (GEOZAVOD, 1972). A Zayana-forrás maga is a tengerre kissé nyitott, laguna jellegű beszakadás (Blue lagoon) oldalában tör fel.



A két felső fennsík légifelvételen legkönnyebben felismerhető karsztjelenségei ezek a beszakadások. Átmérőjük 20–30 métertől kilométerig terjedhet, mélységük — helyzetük függvényében — igen változó lehet és így a kutatásukhoz rengeteg idő kell. Sikerült néhány ilyen beszakadással a terepen megismerkednünk (a banghaziakon túl). Ezek fenekét törmelék borítja, általában elzárva a barlangba vezető utat. Mások (pl. az Al Bukha) mélysége, sajnos már ránézésre is meghaladta lehetőségeinket. Sikerült azonban bejárnunk az Al Abrağ község melletti nagy beszakadást (8. ábra), amely fontos eredményt hozott e beszakadások természetének megítélésében. A közel száz méter átmérőjű beszakadás fenekének oldalából nagyméretű terem

8. ábra. Az Abrağ-i beszakadás
Fig. 8 The Abrağ sinkhole



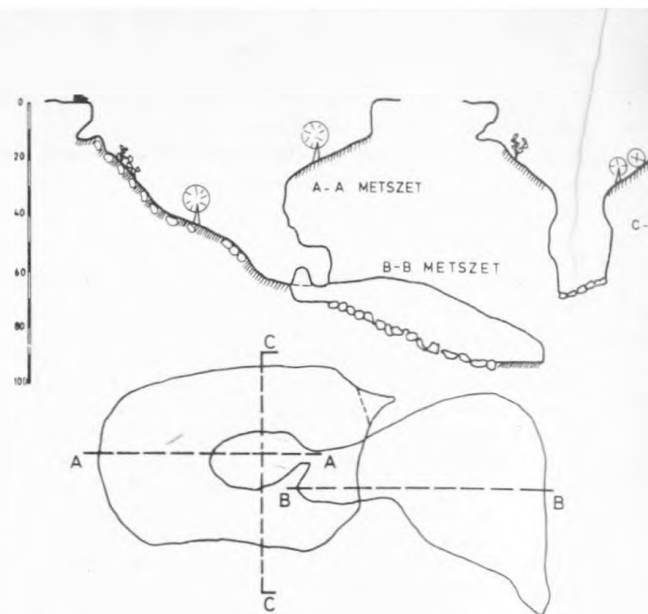
9. ábra. Az Abra-q-i beszakadás vázlatos térképe (A térképeket dr. Csernavölgyi L.—dr. Kósa A. 1983. készítette)

Fig. 9 Sketch map of the Abra-q sinkhole

nyílik. Itt első alkalommal láthattunk a területen jól fejlett, aktívan növekvő cseppköveket. Sajnos, a továbbjutást itt agyagdugó akadályozta meg. Az agyagdugó és az aláereszkedő mennyezet találkozásánál több ponton apró csermelyek tűnnek el néhány literes percenkénti hozammal, ami a szeptemberi időpontra való tekintettel mindenesetre érdekes. A beszakadás mélye felé egyre változik a mikroklima, vele a növényzet: kaktusz—fügefák—páfrányok. Az érdekes növényzet, a cseppkőves nagy terem, a tiszta víz és a beszakadás pereme alá húzódott ősi építmények romjai feltétlenül alkalmassá tennék idegenforgalmi kiépítésre ezt a barlangot (9. ábra).

A barlangkiépítés és turizmus sajnos egyelőre igen távolinak tűnik. Sokkal közelebbi az a környezetvédelmi riadóhelyzet, amit egyes ilyen beszakadások szemét—emésztőgödör jellegű felhasználása okoz. Ilyent láttunk például Al Abyar közelében (Al Bukha — a Párolgó), ahol a betonrampával kiépített területen az üzemszerű szippantókocsi-ürítést szerencsére már leállították.

Összevetve mindazt, amit beszakadás-ügyben a Zöld-hegység területén láttunk, azt kell feltételeznünk, hogy ezek nem egyebek, mint nagy, vízszintes barlangok beszakadásai. Ez az Ain Zayana forrás-

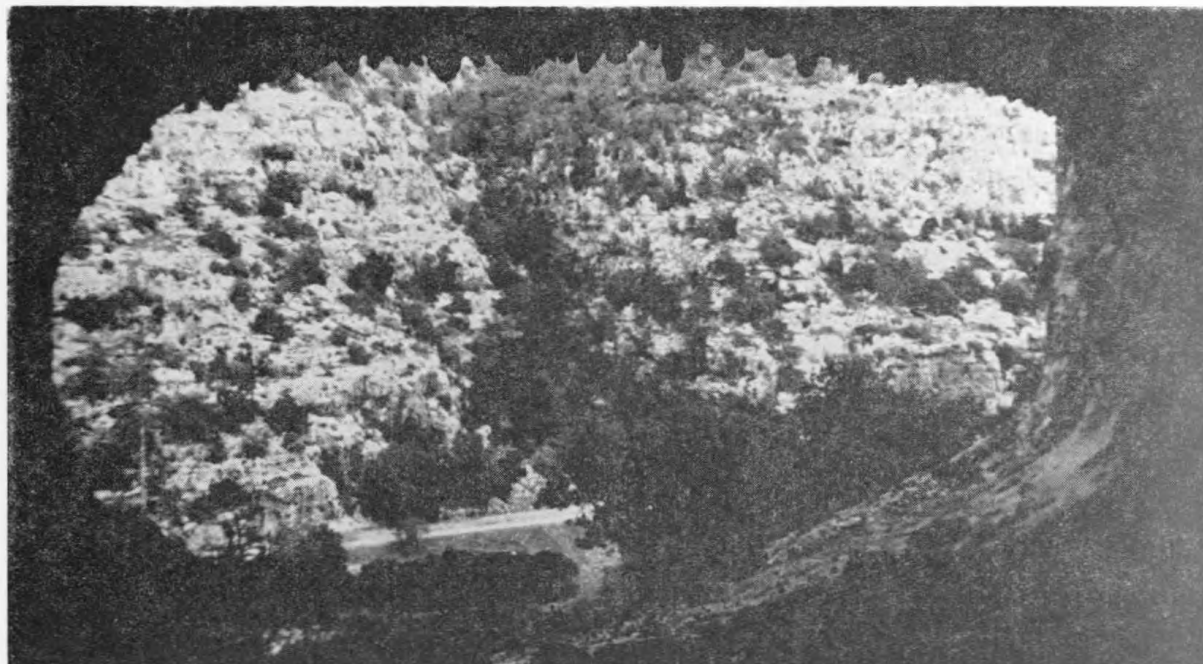


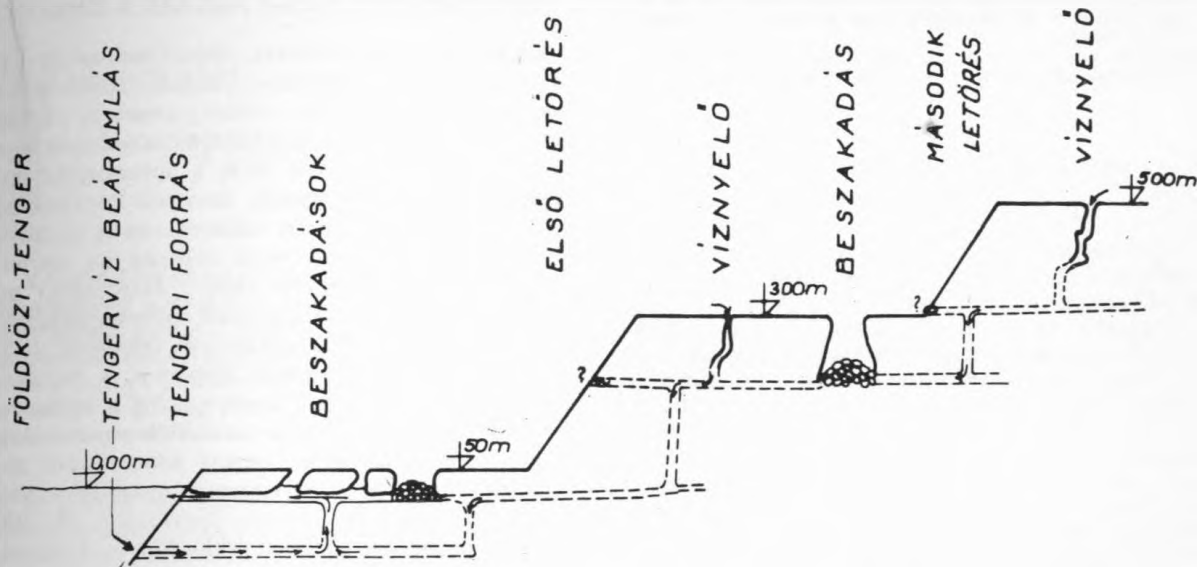
barlangja esetében teljesen világos, másutt bizonyítani kell.

Nem lenne teljes a barlangtípusok felsorolása a nagy szurdokvölgyek sziklafalaiban nyíló barlangok említése nélkül. Ezek a „barlangtorzók”, formai hasonlóságuk okán szabadosan alkalmazva a kifejezést (VERESS, 1980), tágasak, impozánsak lehetnek, mint a Wadi Kuf-ban (10. ábra), tátott szájként „vicsorogva” messziről látható cseppkőfogaikkal. Ezeknek a barlangoknak eddig ismert folytatásai

10. ábra. A Wadi Kuf látképe egy barlangtorzóból (A fényképeket dr. Kósa A. készítette)

Fig. 10 View of the Wadi Kuf from a cliff-side cave (Photos by Dr. A. Kósa)





11. ábra. A Zöld-hegység elméleti szpeleológiai metszete
 Fig. 11 Theoretical speleological section of the Green Mountains

nincsenek, úgy tűnik, a jelenlegi karszthidrológiai rendszerekhez nincs köztük. Keletkezésük, hovatarozásuk részletes átvizsgálásuk nélkül talány marad.

A forrásbarlang—víznyelő rendszerek nyilvánvalóan léteznek, azzal együtt, hogy ilyenek a feltárása, vagy akár csak kimutatása még nem történt meg. Ha meg kívánjuk határozni a Zöld-hegység barlangkutatói potenciálját, vázoljuk fel a hegység elvi metszetét és rajzoljuk be az ismert karsztjelenségtípusokat (11. ábra). A szétszórt helyeken megismert és itt név szerint is felsorolt karsztjelenségek nem feltétlenül tartoznak össze a valóságban, ám minden forráshoz tartozik nyelő és vizsont, ennyi bizonyos. És a „barlangkutatói potenciál”? Amennyiben pl. a Muntaga Aqaranta-víznyelő a legközelebbi tengerpart felé vezetné a vizet — itt ugyan forrást nem ismerünk, bár a tenger alatt lehet — akkor a feltárandó barlangrendszer a 25 km légvonalbeli távolságon végigkanyarogva, az esetleges oldalágaival együtt, meghaladhatja az ötven kilométer hosszúságot is. Ha elfogadjuk, hogy a Muntaga Aqaranta területe az Ain Zayana-forrás vízgyűjtő területéhez tartozik (RAJU, 1980), ami ugyan kevésbé valószínű, de nem kizárt, akkor akár 200 kilométert is meghaladó barlangrendszert fedezhetünk fel. Ugyanez igaz lehet a Jabal al Akhdar más területeire és barlangjaira is. A tenger szintje fölött 5—600 méterrel nyíló víznyelők értelem-szerűen ilyen mélységű barlangokba vezetnek vagy mélyebbre, hiszen valamennyi nagy karsztforrás a tenger alatt fakad.

Említettük korábban, hogy a Jabal al Akhdar mészkövei általában lazák, szemcsések, nem nagy szilárdságúak. Ezt mutatják a víznyelők és beszakadások körkörös szelvényei és maga a beszakadások tömege is. Nagyon valószínű, hogy a feltárások so-

rán sok gondot fog okozni az omladék, ha teljesen meg nem hiúsítja a nagy föld alatti folyók medreinek végigjárását. Példa az Ain Zayana barlangjának esete, ahol a rendszer valamennyi bejárata omlással keletkezett és omlások zárják el az utat a szárazföld felé, a tengerszint fölötti barlangszakaszokba, az édesvízű patakhöz.

A nagy lehetőségek ellenére a Zöld-hegység barlangjainak feltárását nem rekordhajhászás motíválja, hanem elsősorban a szegényes vízkészletekkel rendelkező vízgazdálkodás igényli. Lehetséges, hogy a kutatás a közeli jövőben céltudatosan meg is indul, várhatóan magyar közreműködéssel.

Dr. Kósa Attila
 Budapest
 Kövér Lajos u. 46.
 1149

Dr. Csernavölgyi László
 Budapest
 Kínizsi u. 22.
 1092

IRODALOM

- NATIONAL ATLAS of the Socialist People's Libyan Arab Jamahiriya (1978). — Tripoli, Libya
 F.A.O.—G.W.A. (1975): Investigation of the Subterranean Flow in the Karst Area Near Benghazi. — Document Center, G.W.A. Tripoli, Libya
 GEOLOGICAL MAP OF LIBYA (1974): Sheets Benghazi, Al Beida, Darnah. — Industrial Research Center, Libya
 GEOZAVOD (1972): Hydrogeological and Speleological Investigation, Carried out in the Benghazi Area. — Document Center, Tripoli, Libya
 GUERRE, (1980): Hydrogeological Study of the Coastal Karstic Spring of 'Ayn az Zayanah, Eastern Libya. — The Geology of Libya, Vol. II. p. 685. Academic Press, London
 KÓSA, A. (1977): Hydrological Problems in the Zayanah Karst System, Benghazi, Libya. — Proceedings of the 7th International Speleological Congress, Sheffield, England (1982): Reconnaissance in the Jabal al Akhdar, Libya. — The British Caver, Christmas, p. 9.

RAJU, T.S. (1980): Hydrology and Water Balance of the Benghazi Plain. — *The Geology of Libya, Vol. II. p. 671. Academic Press, London*
VERESS, M. (1980): A Csesznek környéki völgyoldalak barlangtorzóinak vizsgálata. — *Karszt és Barlang, II. p. 65.*

CAVES OF THE JABAL AL AKHDAR (LIBYA)

The surface of the three level limestone plateau system of the Jabal al Akhdar (Green Mountains) in Cyrenaica, Libya can be specified as "rocky plateaus", "terra rossa flatlands" and "eroded relief". The latter resembles tropical cockpit karst it being composed of low conical hills and polygonal depressions. Speleological features hitherto specified are karst-springs — mostly undersea, swallets typically on the "eroded relief" and large-size sinkholes (collapses) on the "rocky plateaus". Distances between the ends of potential cave systems fall to the 50—100 km range with 300—500 m difference in elevation. The relatively poor rock-physical properties of local limestone may prove to be an obstacle in the exploration of long cave systems still the potential for the discovery of some "mega caves" exists.

ПЕЩЕРЫ В ГОРАХ АЛ АКХДАР В ЛИВИИ

Карстовую поверхность трехступенчатой системы плат киренейских (Ливия) Джабал ал Акхдар (Зеленые горы) можно разделить на три основные типа, т.н. каменистое известняковое поле, красно-глинистое поле и эрозионная поверхность. Это последнее, которое состоит из конусообразных холмов известняков и полигональных понижений, очень похоже на тропический конусообразный карст. Известные до настоящего времени карстовые явления участка: карстовые источники (главным образом субмаринные), поглощающие воронки, в первую очередь на эрозионной поверхности и провалы больших размеров на каменистых известняковых полях. Расстояния между известными конечными пунктами возможно существующих длинных пещерных систем достигают 50—100 км при разности уровней 300—500 м. Сравнительно слабые прочностные свойства местного известняка могут препятствовать разведке длинных пещерных систем, но не исключено и открытие новых пещер-гигантов.

Mindennemű speleológiai — expedíciós — geológiai felszerelés

Petzl, TSA-Marbach, Troll, Stubai, Edelweiss — Edelrid gyártmányokból, karbidlámpák — fejlámpák — geológuskalapácsok, Jumar-, Gibbs-, Petzl-karabinerek, Maillons-mászókötelek, beülő-bekötőhevederek, önfűróék, bivakmatrac — barlangi hátizsák — PVC-overall — rugalmas alsóruha, könyvek, térképek, nemzetközi kiadványok stb.

Kapható:

Erika Kittel — Werner Hollender barlangkutató felszerelés üzletében Bécsben.

Kérje részletes katalógusukat.

Az illusztrált katalógus a Társulat titkárságán megtekinthető.



HOLLENDER+KITTEL

A - 1030 Wien, Rasumofskygasse 34/17 Tel.: (0222) 73 29 694