

**A MEXIKÓI SIERRA GORDA NEMZETI PARK (KELETI-SIERRA
MADRE) NÉHÁNY, LEGINKÁBB SAJÁTOS FELSZÍNI (?)
KARSZTFORMÁJA**

HEVESI ATTILA³¹

**SOME SURFACE CHARACTERISTICS OF KARSTIC FORMS IN THE SIERRA GORDA
NATIONAL PARK (SIERRA MADRE ORIENTAL, MEXICO)**

Abstract: The Sierra Gorda National Park is a young preserve area in the north-eastern part of Querétaro state in Mexico, which was founded in 1997. The area of this national park consists mainly of Jurassic-Cretaceous limestone. The most characteristic karstic features are poljes (for example Tilaco), collapse dolines (chasms; Sotano del Barro: the biggest collapse doline in the World) and the extraordinarily rich travertine formations.

A Sierra Gorda Nemzeti Park a Sierra Madre Oriental (Keleti-Miasszonyunk-hegység) déli harmadában, Querétaro állam északkeleti részén, az északi szélesség 20°50'-21°45' és a nyugati hosszúság 98°50'-100°10' között helyezkedik el. Tengerszint feletti magassága 300-3100 m között váltakozik. Nyugati részének éghajlata sivatagi-félsivatagi, a középső hegyvidéki, keleti részéé forró övezeti (trópusi) monszun. Ennek megfelelően az évi csapadék mennyisége nyugatról keletre 350 mm-ről 2000 mm-re nő.

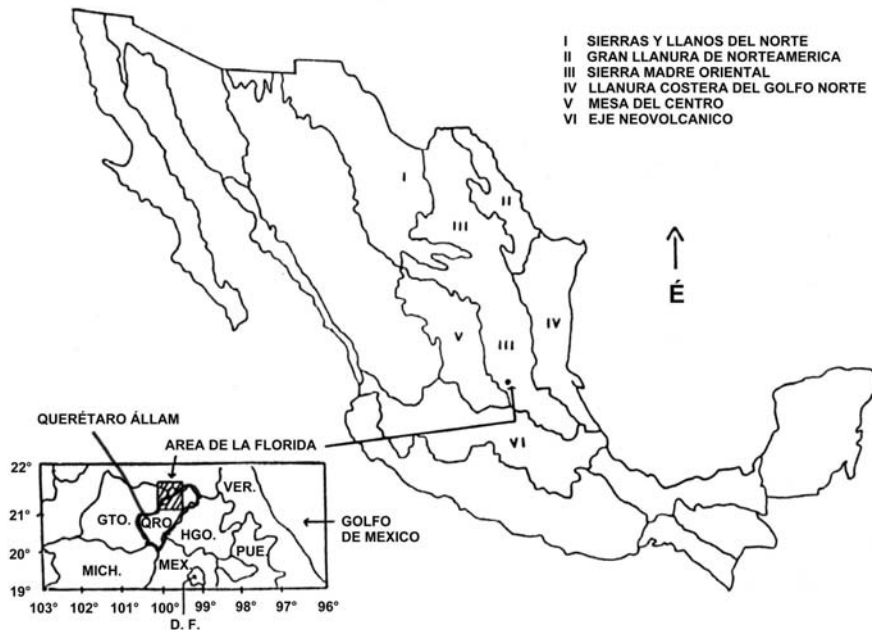
Területe 383 ezer 567 hektár, Querétaro államnak 32%-a (1. ábra). Fiatalkorú nemzeti park; alapításának éve 1997. Ennek következménye, hogy természeti értékeinek számbavétele napjainkban is tart. Növény- és állatfajainak javát ugyan már jegyzékbe szedték, felszíni és felszínalatti formakincsének azonban még jelentős része földolgozatlan – azt csak a helyi lakosság ismeri – sőt ismeretlen. Minthogy az egész Keleti-Sierra Madre leggyakoribb fölépítő kőzete a mészkő, e formák túlnyomó hányada karsztképződmény.

A hegység, s ezen belül a Sierra Gorda Nemzeti Park területe főként gyűrt középidői (jura-kréta) mészkövekből, márgákból, továbbá óharmadidőszaki mélyégi és újharmadidőszaki kiömlési kőzetekből épül föl. Mindezek alapján jelenlegi állapotában nyílt vegyes nemönálló (allogén) karszt.

2003. júniusában egy, 2004. februárjában két teljes hetet volt szerencsém alapos terepbejárással eltölteni a Sierra Gorda Nemzeti Park területén. Ez az idő természetesen nem elegendő valamennyi jellegzetes felszíni(?) karsztforma megismerésére, esetleg csak a helyi lakosság által ismertek föltárására. Minthogy azonban a hazai karsztkutatók számára rendelkezésre álló forrásanyag e térségről nem

³¹ Miskolci Egyetem, Természetföldrajz-Környezettan Tanszék. 3515 Miskolc-Egyetemváros. E-mail: ecoheves@uni-miskolc.hu

mondható igazán bőségesnek, érdeemesnek tartom néhány ottani karsztforma bemutatását.



1. ábra A Sierra Gorda Nemzeti Parkot magába foglaló Querétaro állam helye a Keleti-Sierra Madre-ban

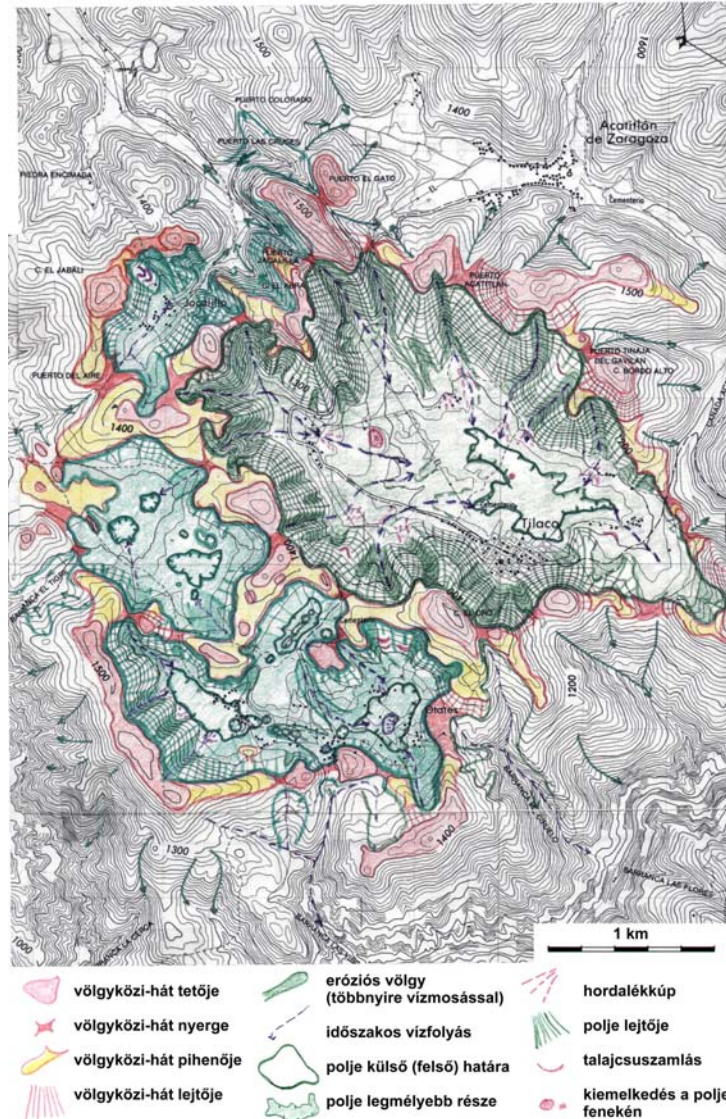
Figure 1 Location of Querétaro state where the Sierra Gorda National Park belongs to Sierra Madre Oriental

A TILACOI-POLJE

A nemzeti park keleti, délkeleti részén 900 és 1600 m tengerszint feletti magasság között számos akkora karsztmedence, tágabb értelemben vett polje található, amelyben legalább egy, Keleti-Sierra Madre-i viszonylatban közepes méretű falu határostul kényelmesen elfér. Ezek egyike a *Tilacoi-polje*, a nemzeti park délkeleti sarkában (2. ábra). Széles, lapos fenékszintje 1000-1100 m tengerszint feletti magasságban fekszik, 1400-1500 m tengerszint feletti magasságú mészkővonulatok keretezik. Területe mintegy 11 km². Nyugati harmadában kis, kúp-karsztszerű domb emelkedik. Fenekét főként szántók (kukorica, tök) és legelők foglalják el. Legmélyebb részén a beérkező időszakos vízfolyásokat többszerű mesterséges tavacska gyűjti össze öntözésre. Tilaco község ferences rendű temploma a sajátos spanyolországi-újspanyolországi barokk építésmód, a churrigueresk (17-18. század) egyik legszebb „falusi” képviselője. (José Churriguera (1650-1723) spanyolországi építész, szobrász, szobrokkal és domborművekkel „túldíszített” templomhomlokzatok

A mexikói Sierra Gorda Nemzeti Park (Keleti-Sierra Madre) néhány, leginkább sajátos felszíni (?) karsztformája

alkotója. Stílusát Új-Spanyolországban (Mexikóban) indián és mesztic mesterek tovább gazdagították.)



2. ábra A Tilaco-polje felszínalaktani térképvázlata

Figure 2 Geomorphological map of the Tilaco polje: völgyközi-hát tetője = top of interfluvial ridge; völgyközi-hát nyerge = col on interfluvial ridge; völgyközi-hát pihenője = rest on the interfluvial ridge; völgyközi-hát lejtője = slope of interfluvial ridge; eróziós völgy = erosional valley; időszakos vízfolyás = intermittent creek; polje külső (felső) határa = the external upper border of the polje; polje legmélyebb része = the deepest part of polje; hordalékkúp = alluvial fan; polje lejtője = the slopes of polje; talajcsuszamlás = soil slide; kiemelkedés a polje fenekén = hill, hilltop in the bottom of polje

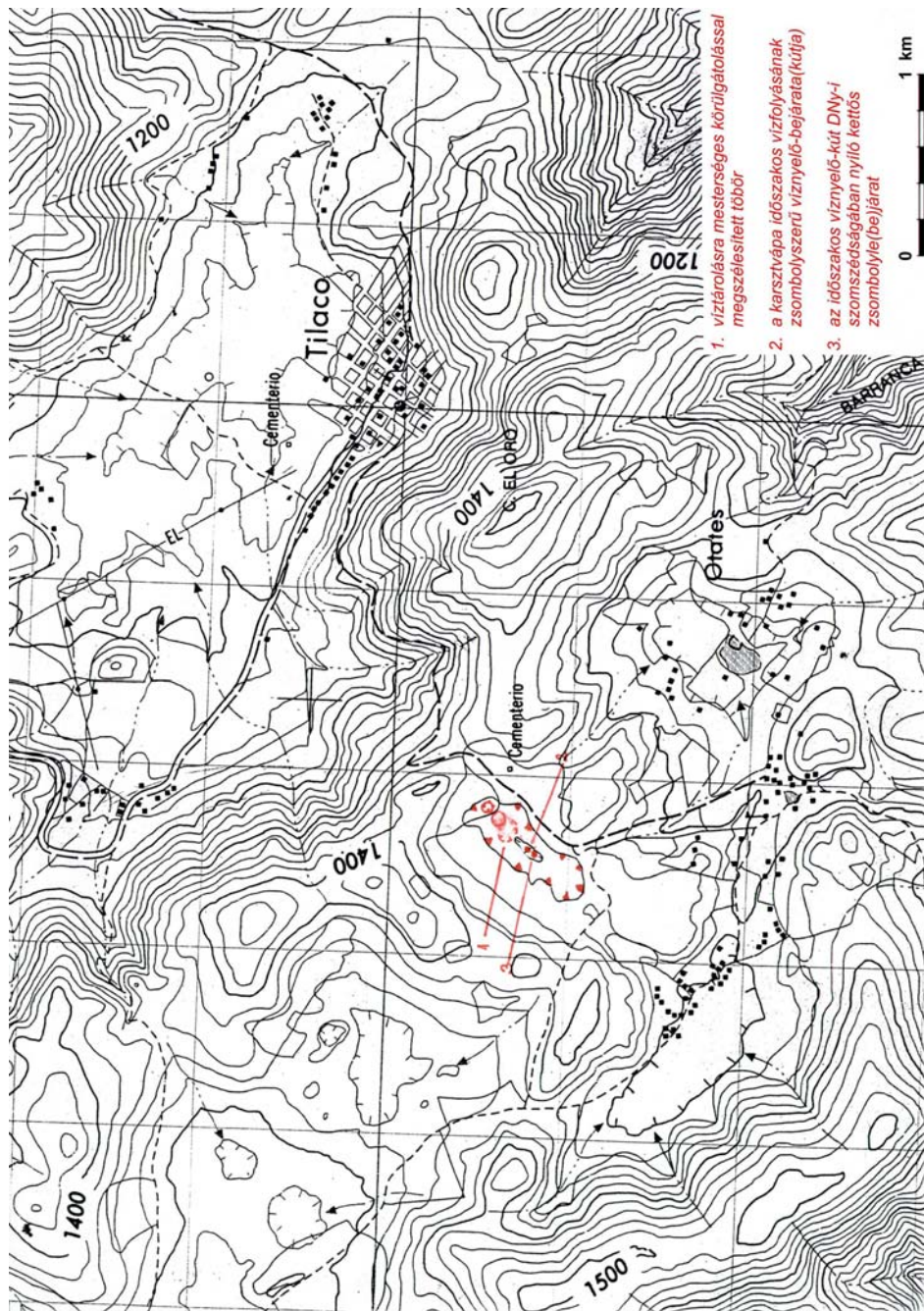
A Tilacoi-poljét nyugat-délnyugatról határoló hegyvonulat nyugat-délnyugat felé két kisebb, poljeszerű medencére ereszkedik. Közülük a délnyugati háromrekeszű (2. *ábra*). Keleti és nyugati részmedencéjébe települtek Otates falucska több-kevésbé szétszórt portái és szántói. Néhol mindkét részmedence töbrökkel tagolt. Ellentétben a Tilaco-i poljéval, igazán széles, lapos fenékszintje egyiknek sincs. A keleti „rekesz” fenekén 2, a nyugatiba 1 vízgyűjtő medencét létesített a lakosság. A két lakott, vízgyűjtőtavas medencerésztől északra lévő rekesz keleti részében találtak helyet Otates temetőjének. A temetőtől nyugatra, a Tilaco-ba vezető út túloldalán a részmedencébe töbörösorsos vakvölgy mélyül (3. *ábra*). A töbrök közül a legalsót öntözővíz fölfogásához a helybeliek alaposan megszelécsítették. Az ennek túlfolyójától induló időszakos vízmosás látványos, kútszerű víznyelőbarlangba torkoll (3. *ábra*). A víznyelőbarlang függőleges le(be)járátának kisebbik átmérője 2-2,5, a nagyobb 4-4,5 m; „belátható” mélysége körülbelül 10 m. Mivel a nyelő vízmosás felőli oldala előtt szekér(kocsi)út vezet el, az üreg falát itt, az út beomlását megakadályozandó, mészkőtömbökkel „kirakták”. Így a helybeliek nyilván ismerik az üreget; teljes hosszáról, teljes mélységéről azonban nincs tudomásuk.

E víznyelőbarlang délnyugati szomszédságában – légvonalban attól alig 10 m-re – másik, az előzőnél kétszer nagyobb méretű zomboly tátong. Valószínűleg az előző nyelő elődje; ebbe azonban napjainkban már gyakorlatilag csak a behulló esővíz jut le. A helybeliek bizonyára ennek létezéséről is tudnak, de – minthogy eldugott helyen van és mászó tudás, mászófelszerelés nélkül ez még kevésbé járható, mint időszakosan nyelő szomszédja – végig aligha járták be. „Ránézésre” igen tekintélyes üregrendszer.

SÓTANO DEL BARRO (SÁROS-LYUK), AZ ÓRIÁS SZAKADÉKTÖBÖR

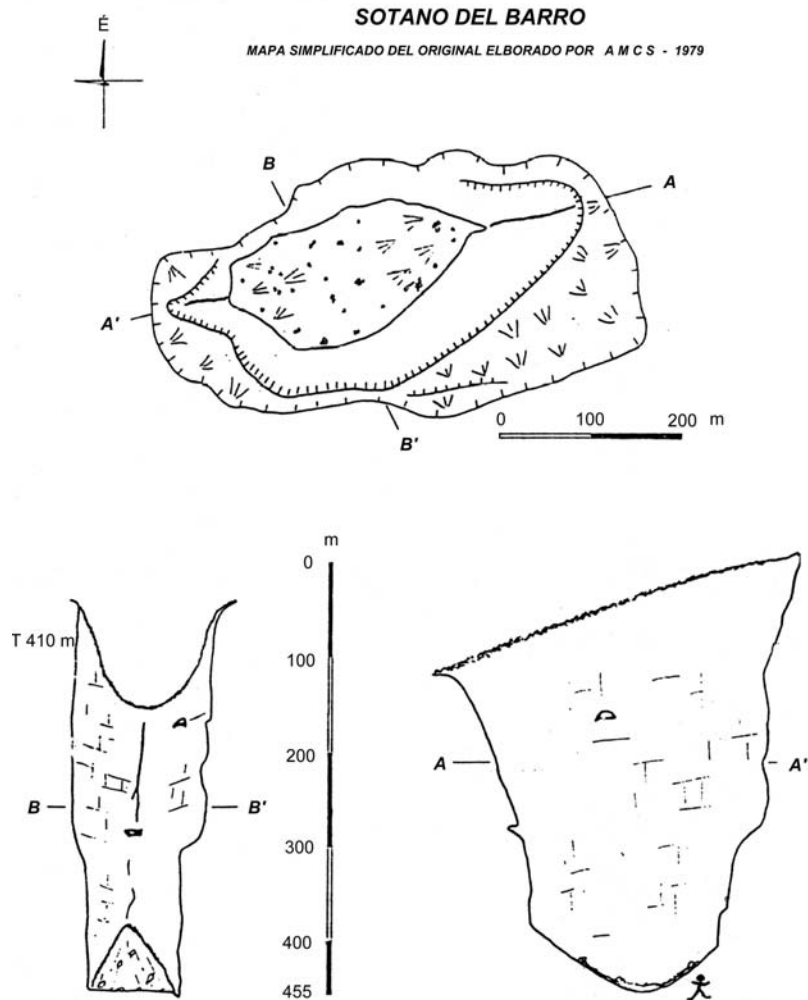
E 455 m mély, 200 m felső kisátmérőjű és 420 m (!) felső nagyátmérőjű „lyuk” v. „üreg” „El Sótano” – Querétaro állam északkeleti részén, Arroyo Seco városka délnyugati szomszédságában (É-i sz. 21°19'33", Ny-i h. 99°40') 1800 m tengerszint feletti magasságban, csaknem tetőhelyzetben mélyül a Sierra Gorda mészkőhátába (4. *ábra*).

Első tudományos fölmérése és leírása 1972-ben készült (*Sahagún, C. L.* 1984). Jelenlegi tudásunk szerint ma ez a Föld legnagyobb ismert szakadéktöbre. Hordozója a kréta időszak albai és szenomán korában képződött *El Abra* formáció mészköve. Alját természetes sziklatömbök alkotta törmelékkúp és facsoportok tagolják; északi oldalának falában, annak felső harmadában, tekintélyes barlang nyílik. A hatalmas „lyuk” – nem a barlang (!) – alakját tekintve kétségtelenül a szakadéktöbrök jellemző vonásait viseli, roppant méretei miatt azonban keletkezése nem magyarázható egyszerű barlangterem-beszakadással.



3. ábra Az Oates-i temetőtől nyugatra fekvő karsztvápa

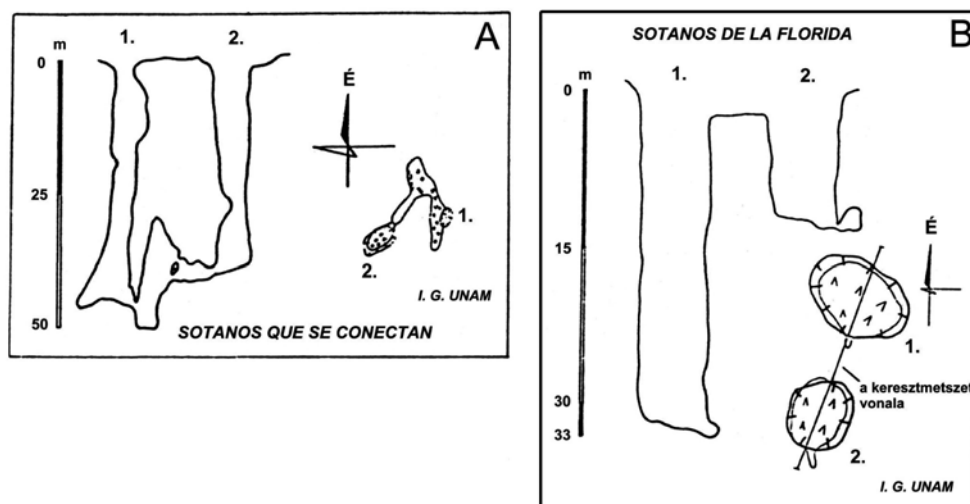
Figure 3 The polje West to the Oates cemetery: 1. Artificial dammed doline for rezervoar;
2. The gate of aven like sink hole of intermittent creek; 3. Intermittant sink hole,
with double gate



4. ábra A Sotano de Barro felülnézeti és két irányból való keresztmetszeti képe
 (Mapa simplificado del original elaborado por A M C S, 1979)
 Figure 4 The ground-plan and two cross sections of Sotano del Barro

Ugyancsak Arroya Seco határában kettős kúttal nyílik a Sotanos Que Se Conectan és a Sotanos de la Florida (5. ábra). Bár mélységük csak 48-50, illetve 15-33 m, páros bejáratokkal – a Tilaco-i-polje említett zombolypárjával együtt, amely a felszín alatt minden bizonnyal szintén összeköttetésben van – egyik lehetséges támpontját adhatják a Sotano del Barro óriás szakadéktöbre kialakulásának. A Gömör-Tornai-karszt 100-250 m mély zombolyairól tudjuk, hogy azok függőlegessé kimozdított réteglapok mentén, vetősíkok kereszteződésében jöttek létre (Kósa A. 1992, Nyerges A. 2001). Amint azt az Otates-temetői részmedence felszínalaktani térképvázlata (3. ábra), továbbá a Sotanos Que Se Conectan és a

Sotanos de la Florida keresztmetszeti ábrája (5. ábra) is mutatja, három olyan páros lejárható aknabarlangról van szó, amelyeknek két-két függőleges kútja egymáshoz legföljebb 8-10 méterre nyílik a felszínre. Vagyis a két-két zomboly közötti sziklatömeget a száraz évszakban az aprózódás, az esős évszakban az oldás bizonyos idő után fölemésztheti, és így a két függőleges járat egyesülhet. Hármas, esetleg négyes – és mélyebb – aknabarlangot föltételezve, ezek összepusztulásából már létre jöhet a Sotano del Barro-t megközelítő méretű óriási szakadéktöbör, különösen olyan esetekben, ha a szomszédos lejáratok hatalmas barlangtermekbe szolgáltak. Mindez persze egyelőre csak föltételezés.



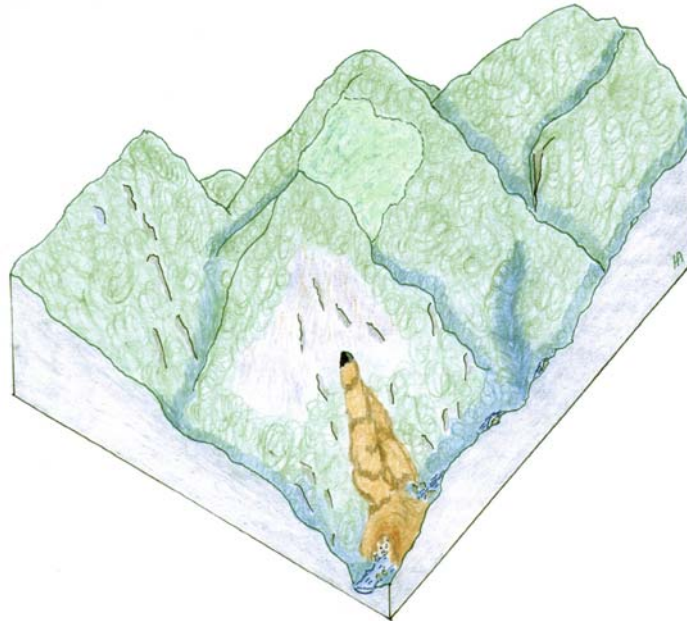
5. ábra A Sotanos que se Conectan (A) és a Sotanos de la Florida (B) hossz- és keresztmetszete (Sierra Gorda Nemzeti Park, Keleti-Sierra Madre, Mexikó)
 Figure 5 The long and cross section of the Sotanos que Conectan (A) and Sotanos de la Florida (B) (Sierra Gorda National Park, Sierra Madre Oriental)

A RIO ESCANELA ÉDESVÍZI MÉSzkÖVES SZURDOKA; AZ ISTEN-HÍDJÁ (PUENTE DEL DIOS)

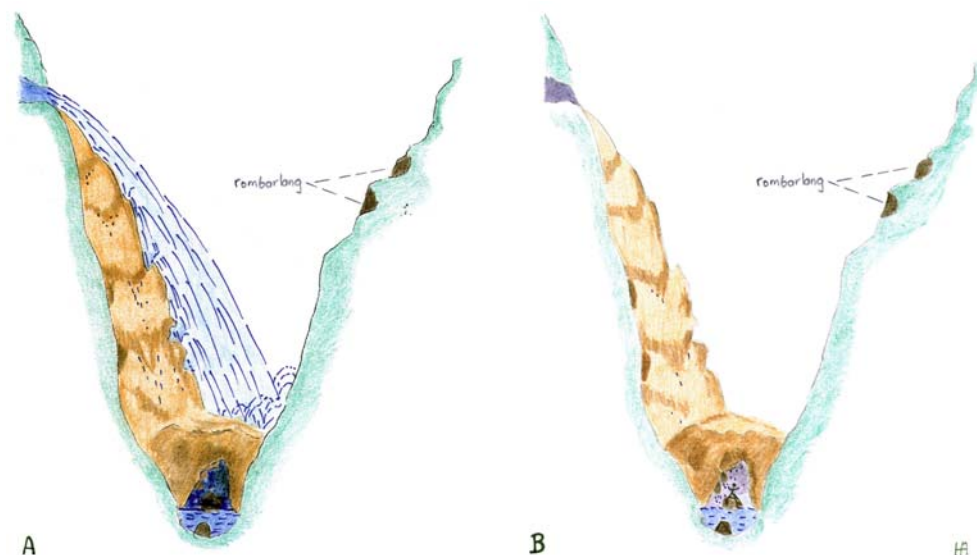
A Sierra Gorda Nemzeti Park hegyvidéki és forró monszun éghajlatú mészkővidékein – éppúgy, mint az egész Keleti-Sierra Madre-ban – az egyik legjellemzőbb felszíni karsztfolyamat az állandó és időszakos édesvízimészkő-képződés. Közvetlenül forrásokból vagy közethatáron lepusztuláskülönbség miatt képződő zuhatagok vizéből kiváló édesvízimészkő-lerakódásokkal szinte lépten-nyomon lehet találkozni. Közülük az egyik legkülönlegesebb a *Rio Escanela* helyenként édesvízi mészkővel bélelt szurdoka a patakján átívelő, ugyancsak édesvízi mészkőből fölépült *Isten-hídjá*-val (6. ábra).

A Rio Escanela a Jalpan folyó – mely a Querétaro és San Luis Potosi határfolyójába, a Rio Santa Maria-ba torkollik; ez utóbbi a Tampiconál a Mexikói-

öbölbe ömlő Pánuco vízrendszeréhez tartozik – baloldali mellékpatakja. Forráságai Jalpan de Serra-tól nyugat-délnyugatra, Pinal de Amoles nyugati határában, csaknem 2000 m tengerszint feletti magasságban erednek. Szurdoka két kis szórványtelepülés, Agua Enterrada és Arquitos között, pontosabban alatta kezdődik és csaknem az ugyancsak szétszórt Rio Escanale-ig tart. Hossza mintegy 4 km. A több rombarlanggal, barlangronccsal tagolt falú mészkőszoros legegységibb képződménye az ún. *Isten-hídja* (Puente del Dios). A Rio Escanale szurdokának jobboldali, hatalmas mészkőfalán itt, a bővizű völgytalp fölött körülbelül 60-70 m magasan időszakos forrásbarlang nyílik. Az esős évszakokban a belőle nagy lendülettel előtörő zuhatag a túlsó, baloldali szurdokfal alsó részét is eléri, és a belőle kiváló édesvízi mészkő szinte elgátolná a szorost. Azonban a Rio Escanale ilyenkor nagy hozamú és igen sebes sodrú, a mészkőlerakódást a maga keresztmetszetében elhordással megakadályozza (6-7. ábra). Az így létrejött, körülbelül 12 m hosszú, 3-4 m magas forrásmész-alagútba mennyezetének remek, öblös mészcsovéiból a száraz évszakban is bőven ömlik a víz. Olyankor az alagúton átfutó patak legmélyebb részein legfőljebb köldökig ér; esős évszakban viszont leginkább csak úszva lehet átjutni az Isten-hídja alatt, amelynek mennyezetét, a már említett vízköpök mellett látványos, gomolyfelhő-szerű édesvízimészkő-párnák, sőt dunyhák díszítik. Az alagút felső, naposabb bejáratát a föntről folyton csöpögő-permetező vizet élvező moszat-, moha- és páfrány-, illetve légyökörfüggöny keretezi.



6. ábra Az Isten hídja (Puente del Dios) és környéke tömbszelvénye,
Rio Escanale, Sierra Gorda Nemzeti Park, Keleti-Sierra Madre, Mexico
Figure 6 The block-diagram of the Puente del Dios (God's Bridge) and its environment;
Rio Escanale, Sierra Gorda National Park, Sierra Madre Oriental, Mexico)



7. ábra Az Isten hídja keresztmetszeti képe a nedves (A) és a száraz (B) évszakban (félévben)

Figure 7 The cross section of the Puenta del Dios (God's Bridge) in wet (A) and dry (B) seasons

Az Isten-hídja alatt átfutó Rio Escanale patakjába alig 200 m-rel lejjebb jobbról (rövid ideig időszakos?) langyos csermely csatlakozik, amelynek vizéből ugyancsak tekintélyes mennyiségű édesvízi mészkő vált és válik ki. Lejjebb a szurdok kissé kitágul, talpán a patakot a nyugati platán (*Platanus occidentalis*) remek, 30-45 m magas, 100-150 éves példányai kísérik. (A nyugati platán az egyik legmagasabb lombhullató fafaj a Földön).

400-500 m után a völgy ismét látványos, mély, sebes vizű szurdokká szűkül, ahol helyenként néhány m-t a száraz évszakban is csak többnyire úszva lehet megtenni. Júliustól október végéig mindkét oldalról kisebb-nagyobb vízfolyások zuhognak be a szurdokba, balról egy időszakos forrásbarlangból is, és együtt bélelik ki falait vastag, többretegű, „ráncolt” édesvízi mészkő függönyökkel, fonatokkal. A szurdok jobboldali sziklafalába 2004. februárjában olyan magasságú függőfolyosót építettek, amely lehetővé teszi e szakasz átjárását a nagy vízállás idején is.

Végezetül meg kell említenem, hogy a szurdokfalak, a szakadéktöbör- és zombolyperemek, ördögszántás (karr) lejtők növényzete nekünk, akik a valódi mérsékelt öv mészkőszikla-hasadékgyepek társulásaihoz vagyunk szokva, számunkra számos meglepő nemzetség – palma, kaktusz- és agavefélék – fajából tevődik össze.

IRODALOM

- Kósa A.** 1992. Alsó-hegyi zsombolyatlasz. Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat, Budapest.
p. 146.
- Nyerges A.** 2001. Az Aggteleki-karszt zsombolyai. Karsztfejlődés VI. Szombathely. pp. 265-279.
- Sahagún, C. L.** 1984. Las formas karsticas del area de la Florida en la Sierra Gorda de Querétaro.
Sinopsis geohidrologica del Estado de Querétaro (1987). Instituto de Geografía, México.
p. 123.