

# CARSTOSOMA

## CONCEPT SAU FORMA ?

Cristian GORAN (ISER)

Exista multe conditionari si nuante în stabilirea semnificatiei notiunii generale de carst. Carstul este considerat, în functie de criteriul la care este raportat, *forma, proces, fenomen, structura, sistem sau mediu*. Enumerarea poate continua daca ne referim la felul diferit cum îl definesc geologii, geografii sau biologii (*mediu de sedimentare sau alterare, tip de hidrostructura sau de acvifer, tip de relief, mediu de viata*). Toate aceste semnificatii sunt corecte si expresive, diferenta dintre ele fiind categoria de complexitate sub care este analizat si conceptualizat carstul.

Specificul carstului consta în configuratia si dezvoltarea sa particulara, în raport cu alte medii naturale. El este rezultatul penetrarii si organizarii elementelor si structurilor mediilor geografice (aer, apa, relief, viata), în spatiul si structurile mediului geologic, prin procese de carstificare. Individualizarea carstului si determinarea sa este o problema de determinare a interfetei, dintre mediul geologic si cel geografic, afectata de carstificare. Daca, la suprafata terenului, aceasta interfata este perceptibila, în profunzimea rocii, ea este mai dificil de imaginat si modelat, stiut fiind ca reseaua subterana penetrabila (pesterile si avenele) reprezinta cam 1/100 din golurile subterane.

Structura geologica generatoare de carst este considerata un spatiu carstificabil, iar peisajul si formele carstice, spatiu carstificat. Terminologia nu face o distinctie clara între cele doua aspecte, unitatile carstice fiind evidentiate prin termenul de *masiv carstic*, atribuit dupa semnificatia sa geologica – unitatea masivului este data de unitatea proprietatilor rocii care au permis sau permit carstificarea (permeabilitatea si solubilitatea). Masiv carstic este denumit atât un carst plin de pesteri si avene, cât si unul în care speram sa gasim pesteri si avene, indiferent daca are sau nu la suprafata forme carstice (lapiezuri, doline, ponoare etc.).

Când se vorbește despre carst, nu se stie exact daca continutul lui se refera numai la formele generate de procesele de carstificare sau la întregul masiv, în care apar astfel de procese. În primul caz, carstul este considerat o multime de elemente specifice, mai mult sau mai putin legate între ele iar, în al doilea, o unitate spatiala echivalenta cu carstificabilul. Dificultatea încadrării se accentueaza, în cazul unor forme precarstice, care încep sa se carstifice (suprafete de eroziune, vai, abrupturi etc.) sau unor elemente necarstice a caror evolutie este conditionata evident de carst (depozite, vegetatie, fauna etc.).

Structura carstului este o structura unificata si ea functioneaza prin interconexiunea spatiilor de la suprafata sau subterane, excavate în roca, indiferent daca ele sunt umplute cu aer, apa sau depozite. Endocarstul permite patrunderea proceselor de carstificare în profunzimea volumelor de roca si, totodata,

leaga, printr-o organizare unitara, formele carstice disimulate pe suprafata topografica cu cele subterane. În plus, el asigura legatura dinamica a carstului cu mediile naturale vecine, prin intermediul deschiderilor carstice (*intrari de peștera, ponoare, izvoare, fisuri* etc.). Rezulta, fapt bine cunoscut, ca în orice masiv carstic coexista atât o organizarea precarstica a rocii, cât si organizarea ulterioara a carstului, care difera de prima, dar se bazeaza pe ea. Cum terminologia nu evidentiaza suficient aceste diferente, credem ca este utila adoptarea unui concept care sa teoretizeze si sa analizeze carstul ca un spatiu unitar. Acest concept este cel de *soma* sau *corp unitar* (cf. gr. *soma*) si utilizat în geologie, în cazul proceselor metasomatice.

Propunerea noastra este diferentierea configuratiilor existente într-un mediu carstic individualizat spatial, în functie de continutul si semnificatia lor, prin intermediul a trei termeni care definesc corpuri unitare: **masiv carstic**, **carstosoma** si **speleosoma**. Alegerea termenilor se bazeaza pe faptul ca orice corp de roca al unui masiv carstic poate fi considerat o *soma*, iar modelarea sa prin carstificare este în primul rând endogena si se aseamana cu procesele metasomatice. În carst, legea volumelor egale impusa de petrografie pentru *metasom* nu se respecta, dar diferenta dintre volume este, tocmai, spatiul excavat al cavitatilor subterane.

**Masivul carstic (carstificat)** este considerat determinantul morfotologic al carstului prin caracterul sau de spatiu carstificabil. El reprezinta paleoconfiguratia în care se va produce carstogeneza. Masivul are o organizare externa reflectata de morfostructura, morfohidrografia, conditiile ecoclimatice sau de forma sa de zacământ (pentru masivele îngropate) si o organizare interna care cuprinde modelele structurale ale rocii si acviferelor sale. Pentru configuratiile carstice masivul este o forma generala si un model carstogenetic care-i stabileste raporturile de forma, potentialul de carstificare, continuturile si directiile generale de dezvoltare.

**Carstosoma** este neoconfiguratia rezultata printr-o modelare carstica a masivului. Ea reprezinta o forma de ansamblu reprezentata printr-o soma (volum) care înglobeaza atât elementele si modele carstogenetice mostenite de la masivul carstic, cât si elementele si modelele rezultate prin dezvoltarea si integrarea carstului în mediul natural. Modelele carstosomei sunt spatio-functionale si spatio-temporale, în cadrul lor fiind ierarhizate elementele si formele carstice. Organizarea externa a carstosomei este reflectata de configuratia exocarstului si/sau criptocarstului, iar organizarea interna de configuratia speleosomei.

**Speleosoma** este configuratia subterana unitara, libera sau umpluta, dezvoltata în urma carstificării unui masiv carstic. Ea reuneste totalitatea elementelor si formelor carstice aflate în interiorul carstosomei si este

rezultatul proceselor speleogenetice si speleodinamice produse în carst. Prin intermediul speleosomei, mediul carstic integreaza o mare parte din fluxurile de substanta energie si informatie venite din mediul înconjurator (drenajul apelor, depozite alohtone, fauna etc.) si, totodata, controleaza dezvoltarea de ansamblu a carstosomei si dezvoltarea specifica a sistemelor si formelor sale carstice.

Pe scara evolutiei, carstul poate fi considerat o neoconfiguratie dezvoltata, în urma proceselor de carstificare, dintr-o paleoconfiguratie necarstica (*masivul carstic*). Carstosoma este neoconfiguratia determinata de procesele de carstificare si de specificul sau carstic, iar *masivul carstificabil* este paleoconfiguratia care sta la originea sa. Prin caracteristica de corp unitar si individualizat (*soma*), mediul carstic înglobeaza, în propriul volum, continutul si geometria masivului carstificabil, generator, pe care le transforma în continuturi si geometrii specifice (*carstificate*). Aceasta transformare este progresiva si se produce pe masura dezvoltarii si amplificarii structurilor carstice. Rezulta ca, în configuratia mediilor carstice se vor regasi, atât configuratiile masivului carstificabil (factorilor si proceselor care au determinat carstificarea), cât si configuratiile efectelor carstificarii (fig. 2). În analiza organizarii spatio-functionale a mediilor carstice, configuratiile generatoare de carst sunt sistematizate prin intermediul *modelelor carstogenetice*, iar cele carstice propriu-zise, prin intermediul *modelelor carsti ce*.

**MODELELE CARSTOGENETICE**

Dezvoltarea carstului se produce pe seama configuratiei factorilor si proceselor care participa la geneza si evolutia sa. Acestea sunt continute în organizarea masivului carstificabil, care determina geneza carstului si în organizarea contextului local sau regional al masivului, care determina procesele dinamice

insulare, litorale etc.). Daca între elementele componente ale complexelor structurale din masivul carstificabil au loc interactiuni de natura carstica (ecavarea prin dizolvare si procesele asociate acesteia), se instaleaza sisteme modelatoare carstice, iar masivul se carstifica, transformându-se într-o carstosoma. Când interactiunile elementare si sistemele modelatoare organizate pe seama lor sunt de alta natura, masivul potential carstificabil va evolua, prin alte sisteme modelatoare (tectonomecanice, sedimentare, fluviale, glaciare etc.), catre alte tipuri de medii naturale.

**Factorii carstodinamici**

Dezvoltarea carstului într-un masiv carstificabil este impusa de organizarea interna si externa a acestuia (fig. 2). Forma generala a masivului (îngropata si la zi) delimiteaza un spatiu destinat genezei carstului. În forma generala, roca carstificabila are o geometrie proprie care selecteaza agentii modelatori si conditioneaza dinamica lor (apa, aerul, gravitatie) dar, mai ales, profunzimea sistemului carstic; roca are si un continut specific, care accelereaza sau încetinesc modelarea. Prin organizarea sa geometrica, acviferul carstic determina directiile, viteza si debitul principalului agent modelator (concentrarea drenajului subteran al apelor). Relieful masivului reprezinta o forma de ansamblu, a carei organizare morfologica determina potentialul carstificarii (diferenta de nivel), punctele de infiltratie (neregularitati sau forme negative) si care evolueaza odata cu dezvoltarea carstului. În figura 1 este prezentata o clasificare a masivelor carstice, în functie de forma, dimensiuni si pozitia fata de suprafata generala a reliefului. Dintre tipurile prezentate, în carsturile din România se întâlnesc: *platouri carstice unitare* si *suspendate*, în muntii Padurea Craiului, Bihor, Vascau; *platouri traversate de retea hidrografica*, în Muntii Banatului; *platouri semiîngropate*, în Podisul Somesan,

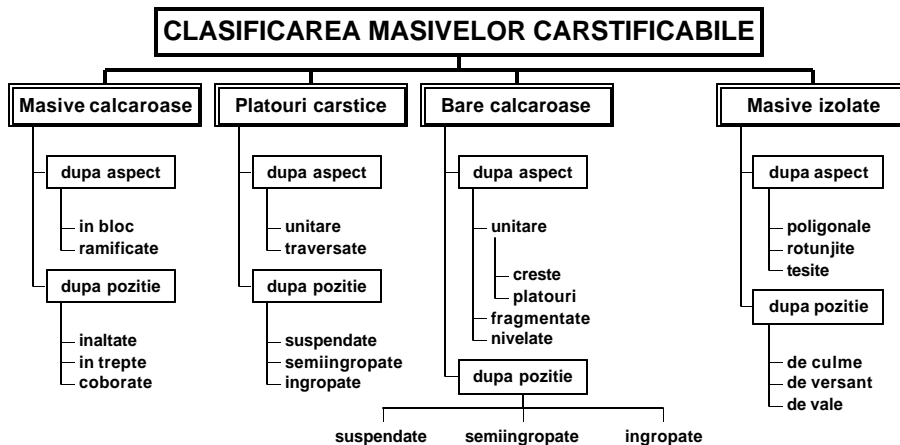


Fig. 1. Tipurile morfologice de masive carstificabile.

si evolutia carstica a masivului carstificabil.

Prin continutul sau, masivul carstificabil reprezinta o individualizare si o reflectare la nivel local a structurii geosferice generale. El înglobeaza într-o configuratie individualizata *complexele litostratigrafice, tectono-structurale, morfosculturale* si *ecogeografice* (elementele climatice, hidrografice, floristice, faunistice si pedologice), reunite într-o morfostructura, al caror aspect si caracteristici depind de particularitatile unitatilor geologice si regiunilor geografice în care masivul este situat (montane, depresionare, de platou, de câmpie,

Dobrogea de Sud si estul Dobrogei de Nord; *platouri carstice îngropate* în Câmpia Româna si Câmpia de Vest; *bare calcaroase unitare*, în muntii Haghimas, Mehedinti (platouri), Piatra Craiului, Buila-Vânturarița si Scarita-Beltoara (creste); *bare fragmentate*, în Muntii Trascaului, zona Cemadia-Cerna Oltetului si Podisul Casimcei; *bare nivelate*, în Podisul Mehedinti; *masive izolate*, în majoritatea unitatilor montane si în Dobrogea de Nord.

**Procesele carstogenetice**

Procesele dinamice si modelatoare din carst (*procese carstogenetice*) se produc în configuratia rezultata din spatiile de intersectie dintre factorii morfodinamici (roca, apa, aerul, gravitatie), dar mai ales în punctele lor de interactiune fizico-chimica. Fiecare proces are o geometrie si cinematica proprie, iar producerea unuia determina, în mod complementar, aparitia altor procese carstogenetice. Se cuvine sa fie date câteva exemple: procesele de coroziune sunt complementare cu cele de precipitare chimica, eroziunea hidrica cu sedimentarea aluviunilor, iar incaziunea cu acumularea de blocuri. Într-o fisura largita, prin coroziune si transformata într-o conducta carstica, apar procese de eroziune, iar prin largirea conductelor sau intersectiilor dintre conducte se formeaza galerii ori sali, în care boltile devin instabile si se produc procese de incaziune. Este de remarcat faptul ca procesele speleogenetice sunt selectate de configuratia spatio-functionala a masivului carstic, iar dezvoltarea carstului, prin intermediul acestora, nu mai respecta directiile initiale, fiind rezultatul unor medieri între configuratia factorilor carstogenetici si a proceselor modelatoare. Din aceste motive directia si pozitia unor galerii subterane va fi diferita de geometria rocilor în care s-au format.

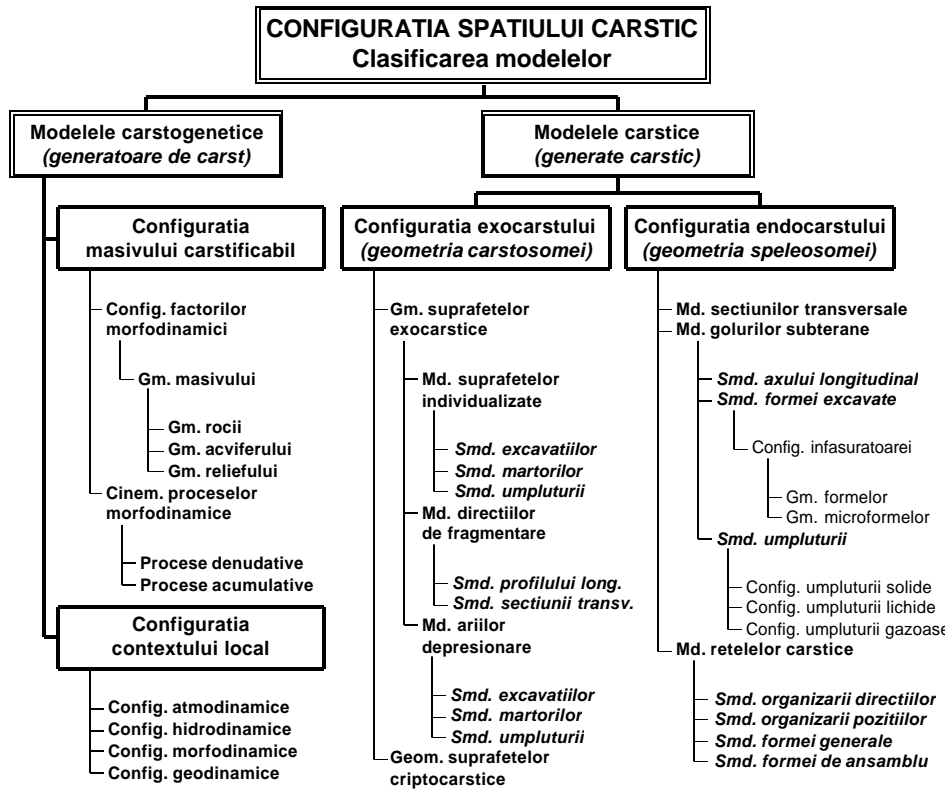
*geodinamice* de natura geochimica, geotermica sau neotectonica (fig. 2).

**MODELELE CARSTICE**

Carstosoma mosteneste de la masivul carstic individualizarea spatiala a formei generale si organizarea precarstica a structurilor acestuia. Dezvoltarea carstului se produce în matricea reprezentata de catre configuratia genetica-evolutiva a masivului carstificabil si consta în modificarea organizarii spatio-functionale si a continutului sau. Schimbarile de organizare produse de carstificare au un caracter unitar, dar difera ca aspect între exocarst si endocarst.

**Configuratia exocarstului**

Exocarstul se dezvolta pe seama formei de ansamblu a masivului carstificabil, respectiv prin asocierea formelor carstice la organizarea morfostructurata si morfohidrografica, precarstica. Formele carstice asociate pot reprezenta excavatii si sunt considerate *carstogene*<sup>1</sup> sau acumulari si sunt considerate *carstoteme*<sup>2</sup>. Nu toate formele exocarstice au o geneza exclusiv carstica, deoarece la formarea lor pot sa contribuie si alte sisteme modelatoare. De exemplu: vale pot avea o geneza fluviocarstica sau glaciocarstica; lapiezurile sau dolinele



**Fig. 2.** Organizarea generala a carstosomei si clasificarea modelelor sale (config. – configuratia, gm. – geometria, md. – modelul, smd. – submodelul).

**Contextul local sau regional**

Alaturi de configuratia masivului carstic în determinarea genezei si evolutiei carstului participa si configuratia contextului local sau regional al acestuia, respectiv continutul si functionarea spatiilor înconjurate carstului. În cadrul contextului local, *configuratiile atmodinamice* pot fi de natura chimica, barica, termica, higrica sau pluviometrica; *configuratiile hidrodinamice* de natura hidrochimica, hidromecanica si hidrometrica; *configuratiile morfodinamice* de natura morfoclimatica si morfohidrografica; iar *configuratiile*

pot fi formate în conditii nivocarstice, pedocarstice sau biocarstice, dar au si o geneza exclusiv carstica (pluviocarstica). Asocierea configuratiilor carstice la modelele masivului carstificabil accentueaza unele aspecte ale formei sale de ansamblu (adâncirea vailor, marirea abrupturilor etc.) ori le modifica pe altele (unitatea platourilor si talvegurilor, dimensiunile si regimul ariilor depresionare).

<sup>1</sup> Cf. gr. *genes* = producator, care genereaza.

<sup>2</sup> Cf. gr. *thema* = subiect.

Configuratia exocarstului se poate exprima prin intermediul a trei modele (fig. 2). Modelul suprafețelor individualizate sistematizeaza configuratia platourilor – compartimentele suspendate ale formei de ansamblu a masivului carstic, în care se dezvoltă forme de excavare (*lapiezuri, doline, uvale, vai seci, vai de doline* etc.) sau asociatii depozitionale (*sol, scoarte de alterare, roci dezagregate*) și rămân funcionali martorii excavării (*suprafețe orizontale, culmi secundare, cōkpituri, carene* etc.); formele de excavare sunt *forme negative închise, libere sau semilibere*, iar martorii, *forme pozitive izolate, semiizolate* sau *legate*. Modelul direcțiilor de fragmentare aparține marilor *defilee* sau *canioane* care traversează masivele carstice. Submodelele sale analizează morfohidrografia profilului longitudinal și secțiunilor transversale, alături de natura ori dispunerea asocițiilor depozitionale. Modelul arilor de depresiune se referă la *depresiunile de captare carstica* situate în flancul amonte al carstosomelor, la *poliile* dispuse intracarstic și la *depresiunile de descărcare carstica* aflate în zona resurgentelor din flancul aval al carstului. În cadrul depresiunilor sunt excavate compartimente de depresiune de rang inferior sau alte forme negative (*đoline, cenote, ponoare, sorburi*) și rămân izolați sau grupați martorii excavatiilor (*humuri, mogote, pinakles*); o caracteristică a arilor de depresiune sunt asocițiile depozitionale formate în urma sedimentarilor periodice.

#### Configuratia endocarstului (speleosomei)

Configuratia speleosomei este sistematizată, pe grade de complexitate, prin alte trei modele (fig. 2). Modelul secțiunilor transversale analizează, în plan, raportul dintre forma excavată (*speleogene*) și umplutura speleală (*speleoteme*). Modelul golurilor subterane se referă la geometria axului longitudinal al cavităților (forma, poziție și direcție), la formele și microformele existente în configuratia suprafeței lor înfasuratoare și la continuitatea, dispunerea și cinematica umpluturii speleale. Modelul rețelelor carstice sistematizează configuratia acestora în funcție de organizarea direcțiilor (ierarhizarea rețelei), organizarea pozițiilor (nivelele și etajele), organizarea formei generale și a formei de ansamblu.

Forma generală a rețelei carstice exprimă raportul dintre configuratia acesteia și configuratia carstosomei care o conține; ea redă următoarele aspecte ale dezvoltării endocarstului:

- aspectul general al rețelei, în funcție de care se diferențiază rețele care traversează carstosoma pe o singură direcție și poziție (*galerie unica*), de cele formate

pe direcția unui plan orizontal sau vertical (*etaje coplanare*) sau de cele dezvoltate în întreg spațiul carstosomei;

- pozițiile relative în spațiu diferențiază *rețelele cvasiorizontale* de cele *înclinate* și *cvasiverticale*;

- pozițiile și direcțiile în carstosoma stabilesc raportul dintre forma rețelei și morfohidrografia regiunii în care se află carstosoma; *rețelele carstice echidrografice* se dezvoltă la nivelul vailor de suprafață (*interhidrografic* sau *cohidrografic*), cele *suprahidrografice* sunt situate între două vai și suspendate față de acestea (*interhidrografice*), iar cele *subhidrografice* sunt situate sub nivelul vailor, în cadrul aceluiași bazin (*intrahidrografice*), între două bazine vecine (*interhidrografice*) sau fără să aibă seama de rețeaua hidrografică de suprafață (*suprahidrografice*).

Forma de ansamblu a rețelei carstice exprimă configuratia sa propriu-zisă. Analiza acesteia se face prin forma și complexitatea în planul orizontal al harti și prin forma și complexitatea în planul vertical al profilului longitudinal desfasurat. Diversificarea formei de ansamblu rezultă din abaterea configuratiei subterane de la forma generală a rețelei. De exemplu, o rețea cu o formă generală dezvoltată pe o direcție dominantă, poate avea forma de ansamblu realizată prin *galerii relativ drepte*, prin *galerii cotite* sau *meandrate*; profilul galeriilor poate fi relativ continuu, în trepte sau rezultat dintr-o succesiune de galerii puturi și hornuri. *Treptele subterane* se pot limita la talvegul galeriilor sau rezultă din modul de îmbinare a unor nivele de galerii sau a unor etaje de galerii. Dacă nivelele de galerii sunt evazate spre amonte (zona imergentelor), treptele sunt rezultatul unor captări subterane succesive, se opun drenajului general și se numesc *antitetice*; dacă nivelele de galerii sunt evazate către aval (emergentelor), formează *trepte paratetice* și rezultă din adâncirea nivelului de bază regional; iar dacă treptele sunt situate în porțiunea mediană a rețelei sunt considerate *trepte endocarstice* rezultate din autoreglarea configuratiei rețelei.

După aceasta scurtă trecere în revista a configuratiei mediului carstic, este de subliniat faptul că dispunerea formelor exo- și endocarstice, în cadrul acestuia, nu este întâmplătoare, ea fiind condiționată de configuratia masivului carstic peste care se dezvoltă progresiv configuratia carstosomei și a speleosomelor incluse de carstosoma. Aceasta modalitate de conceptualizare a carstului, oricât de teoretică ar părea respecta complexitatea și organizarea sa, răspunzând foarte bine la necesități practice, printre care și orientarea descoperirilor speologice.

#### BIBLIOGRAFIE

- BLEAHU M., 1974, Morfologia carstica, Ed. Stiint., Bucuresti.
- BLEAHU M., 1982, Relieful carstic, Ed. Albatros, Bucuresti.
- FORD D.C., WILLIAMS P.W., 1992, Karst Geomorphology and Hydrology, Chapman & Hall, London.
- GORAN C., 1983, Les types de relief karstique de Roumanie, Trav. Inst. Spéol., XXII.
- GORAN C., 1988, Considération théorique sur la modelage karstique. Trav. Inst. Spéol., XXVII.
- GORAN C., 1993, Introduction à la karstotaxonomie, Trav. Inst. Spéol., XXXII.
- GORAN C., 2000, Configuratia mediilor carstice, Terra, nr. 1, pp. 77-82.
- MAIRE R., 1980, Eléments de karstologie physique. Spelunca, supl. no. 1, Paris.
- MANGIN A., 1983, L'approche systemique du karst, Reunion monografica el karst – Larra 82, Isaba.
- NICOD J., 1972, Pays et paysages du calcaire. Presses Univ. de France, Paris.
- POVARA I., GORAN C., GUTT W., 1990, Speologia – ghid practic, Ed. Sport-Turism, Bucuresti.
- RENAULT Ph., 1958, Eléments de spéleomorphologie karstique, Ann. Spéol. t. XIII, f. 1-4.
- SWEETING M. M., 1972, Karst landform, Ed. Mac Millan, London.
- WHITE W. B., 1988, Geomorphology and Hydrology of Karst Terrain, Oxford University Press.