



Union Internationale  
de Spéléologie



International Union for  
Conservation of Nature

# Danh sách đầy đủ các hướng dẫn bảo vệ hang động và các vùng đá vôi

**Trích dẫn:** Gillieson, D., Gunn, J., Auler, A. và Bolger, T. (Ban biên tập), 2022.  
*Hướng dẫn bảo vệ hang động và các vùng đá vôi*, Phiên bản thứ 2, Postojna, Slovenia:  
International Union of Speleology and Gland, Switzerland, IUCN. 112 trang.



*Ngôn ngữ tiếng Việt*

Dịch từ nguyên bản tiếng Anh sang tiếng Việt bởi: **Tran Tan Van**

## MỘT SỐ GIÁ TRỊ CỦA KARST<sup>1</sup> VÀ HANG ĐỘNG

(1) Để quy hoạch hiệu quả các vùng đá vôi cần đánh giá đầy đủ tất cả các giá trị kinh tế, khoa học và nhân văn của chúng trong bối cảnh văn hóa và chính trị địa phương.

(2) Các nhà quản lý cần hiểu rằng mọi hoạt động trên mặt đất ở các vùng đá vôi đều tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến dưới lòng đất hoặc dưới hạ lưu.

(3) Để quản lý hiệu quả các vùng đá vôi cần hiểu rõ đặc điểm hang động và các giá trị độc đáo của chúng.

## TÍNH CHẤT ĐẶC BIỆT CỦA MÔI TRƯỜNG KARST VÀ HỆ THỐNG HANG ĐỘNG

(4) Bảo vệ các quá trình tự nhiên, đặc biệt là hệ thống thủy văn, là cơ sở để bảo vệ và quản lý hiệu quả các vùng đá vôi.

(5) Lưu chuyển khí carbonic ( $CO_2$ ), từ nồng độ thấp trong khí quyển tăng lên trong đất rồi lại giảm xuống trong các hang động, là một quá trình đặc biệt quan trọng trong số các quá trình karst. Nồng độ carbonic trong đất tăng cao là kết quả của quá trình hô hấp của rễ cây, hoạt động của vi sinh vật và côn trùng như giun và các loài động vật không xương sống khác. Cần duy trì dòng lưu chuyển này để các quá trình hòa tan, rửa lũa karst có thể diễn ra một cách thuận lợi.

(6) Yêu cầu quản lý lưu vực tổng thể các vùng đá vôi quan trọng hơn so với nhiều vùng đất khác.

(7) Các vùng đá vôi nguyên sơ hiện nay còn lại khá ít, cần ưu tiên bảo tồn, phát huy giá trị của chúng. Ở những vùng đá vôi khác cần chú trọng khắc phục mọi tác động tiêu cực từ các hoạt động quản lý trong quá khứ và hiện tại.

## PHẠM VI, QUY MÔ QUẢN LÝ Ở CÁC VÙNG KARST

(8) Chỉ áp dụng duy nhất một quy định quản lý cho cả một hệ thống thủy văn karst (hoặc hệ thống hang động) phức tạp là không đủ để bảo vệ các quá trình địa mạo và sinh thái đang diễn ra ở các phần khác nhau của hệ thống. Vì thế khi lập kế hoạch quản lý cần tính đến các yếu tố phạm vi, quy mô của hệ thống karst.

(9) Hệ sinh thái hang động phụ thuộc chủ yếu vào nguồn thức ăn đưa xuống từ trên mặt đất. Để các quần xã sinh vật trong hang có thể tồn tại và phát triển bình thường cần bổ sung đầy đủ và đều đặn các nguồn thức ăn và năng lượng từ bên ngoài vào.

(10) Một hệ thống thủy văn karst (hoặc hệ thống hang động) có thể gồm một số đường dẫn hoặc kiểu loại đường dẫn, từ các dòng chảy đang hoạt động đến các lối đi không còn hoạt động nữa ở các tầng cao hơn, cũng như các đường dẫn tàn dư kết nối kém khác. Mỗi kiểu loại đường dẫn như vậy cần có cách thức quản lý khác nhau.

(11) Trong một vùng đá vôi, nước dưới đất ở một số khu vực có thể rất dễ bị ô nhiễm trong khi một số khu vực khác lại ít nhạy cảm hơn. Vì vậy để bảo vệ nước dưới đất ở các vùng đá vôi cần quy hoạch sử dụng đất một cách tổng thể, toàn diện.

## GIẢI TRÍ, THĂM HIỂM HANG ĐỘNG

(12) Cần điều tra, kiểm kê hang động để làm cơ sở cho công tác quản lý. Những đặc điểm cần đặc biệt lưu ý trong mỗi hang động cần được đo vẽ, thể hiện trên bản đồ.

(13) Tùy trường hợp cụ thể cần đánh giá rủi ro cho các nhóm hang động, từng hang động riêng lẻ hoặc từng phần trong một hang động. Cần đánh giá cả rủi ro đối với người thám hiểm cũng như rủi ro họ có thể gây ra cho hang động. Cần đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của từng loại đặc điểm để xác định các hang động, hoặc các phần/đoạn hang động phù hợp với từng mục đích sử dụng cụ thể.

(14) Cách tiếp cận tốt nhất trong quản lý tác động của việc sử dụng, khám phá hang động là xây dựng một kế hoạch chiến lược, dài hạn, với sự tham gia của tất cả các bên liên quan; có thể cần kết hợp nhiều sáng kiến, trong đó chính sách sử dụng, khám phá hang động luôn đóng vai trò quan trọng.

(15) Người hướng dẫn, cung cấp dịch vụ thám hiểm hang động cần chứng minh rằng họ được đào tạo đầy đủ về các khía cạnh an toàn và bảo tồn hang động.

(16) Người thám hiểm hang động cần làm quen và tuân thủ bộ “Quy tắc tác động hang động tối thiểu” (minimal impact caving code, MICC). Trường hợp chưa áp dụng MICC quốc gia hoặc khu vực đối với một khu bảo tồn, cần xây dựng bộ quy tắc riêng trên cơ sở các bộ quy tắc hiện có.

(17) Cần kiểm soát mọi hoạt động khai quật, thăm dò, nghiên cứu hang động trong các khu bảo tồn bằng giấy phép hoặc các thỏa thuận cụ thể.

(18) Ban quản lý các khu bảo tồn cần xây dựng kế hoạch ứng phó khả thi để phòng các sự cố hang động có thể xảy ra, với sự tham gia của tổ chức hang động khu vực hoặc quốc gia và cơ quan nhà nước chịu trách nhiệm cứu hộ, cứu nạn. Kế hoạch này đồng thời cũng cần hướng dẫn giảm thiểu tác động của hoạt động cứu hộ, cứu nạn đối với hang động và trên mặt đất.

<sup>1</sup> Thành phần chính của đá vôi ( $CaCO_3$ ) là nguyên tố Canxi ( $Ca$ ) và khí carbonic ( $CO_2$ ). Khác với phần lớn các loại đá khác, đặc tính nổi trội của đá vôi (và một số ít loại đá khác, như thạch cao, muối mỏ) là có thể hòa tan trong nước, tạo nên các hang hốc, lỗ hổng. Thuật ngữ “karst” (đọc là castơ) được sử dụng phổ biến trên thế giới để chỉ nhóm đá đặc biệt này. Các quá trình, thành tạo liên quan đến chúng từ đó cũng được gọi là các quá trình karst, thành tạo karst, chẳng hạn “địa chất karst”, “cảnh quan karst” hoặc “bảo tồn và phát triển bền vững các vùng karst”... Tuy nhiên ở Việt Nam, so với đá vôi, các loại đá có thể hòa tan khác hầu như không đáng kể. Vì thế tùy ngữ cảnh, có thể sử dụng thay thế cho nhau các thuật ngữ “karst” và “đá vôi”.

(19) Mọi hình thức vận chuyển cơ giới vào các hang động còn nguyên sơ đều không phù hợp. Không sử dụng những hang động này vào bất kỳ sự kiện quảng bá hoặc thể thao nào.

## THAM QUAN HANG ĐỘNG

(20) Cần quản lý hoạt động tham quan hang động theo các tiêu chuẩn cao nhất có thể và tuân thủ các hướng dẫn của Hiệp hội quốc tế các hang động dành cho hoạt động tham quan (International Show Caves Association, ISCA) hoặc các đề xuất ở đây.

(21) Cần đánh giá kỹ tính bền vững về kinh tế và môi trường trước khi triển khai hoạt động tham quan hang động.

(22) Trong mọi hoạt động tham quan hang động an toàn là trên hết.

(23) Đánh giá sức chứa du khách của một hang động tham quan là bài toán cân bằng giữa việc đem lại trải nghiệm tham quan hang động an toàn, thú vị, nhiều thông tin cho du khách và giảm thiểu tác động đến hang động, đồng thời đạt được các mục tiêu kinh tế. Cần xem xét cả ba yếu tố - trải nghiệm của du khách, tác động môi trường và kinh tế.

(24) Cần lập sơ đồ thể hiện các chi tiết trên mặt đất cũng như dưới sâu của hang động để đánh giá tác động tiềm ẩn các công trình trên mặt đất có thể gây ra cho hang động.

(25) Cơ sở hạ tầng ở hang tham quan cần vừa đủ để duy trì môi trường hang động tự nhiên.

(26) Mọi hoạt động xây cất mới, dù ở các hang hiện có hay các hang mới, đều cần được đánh giá, thiết kế và triển khai cẩn thận trên cơ sở những thực tiễn hiện tại tốt nhất.

(27) Mạng lưới điện chiếu sáng trong hang tốt nhất nên được chia thành các khu; chỉ chiếu sáng vừa đủ một số đặc điểm nhất định ở những phần hang hiện có du khách để tăng thêm trải nghiệm của du khách.

(28) Để quản lý hiệu quả và linh hoạt các hang động tham quan cần tiến hành quan trắc. Tối thiểu cần quan trắc định kỳ động thái hang, hệ động thực vật, khí hậu và nồng độ khí CO<sub>2</sub> trong hang.

(29) Đơn vị quản lý hang động tham quan phải có đủ năng lực quản lý cả hoạt động kinh doanh lẫn bảo vệ môi trường hang.

(30) Hướng dẫn viên tham quan hang động đóng vai trò rất quan trọng - là cầu nối giữa hang động và du khách. Họ cần được đào tạo bài bản về các giá trị cụ thể của hang và cách thuyết trình cho du khách.

(31) Các hang động tham quan cần có hệ thống thuyết minh, giới thiệu chất lượng cao để giúp công chúng hiểu rõ và trân quý môi trường hang động.

## HOẠT ĐỘNG MẠO HIỂM VÀ DU LỊCH TRÊN MẶT ĐẤT Ở CÁC VÙNG ĐÁ VÔI

(32) Các vùng đá vôi xa xôi, hẻo lánh, hiểm trở có

thể có những giá trị đa dạng sinh giới và đa dạng địa chất chưa được nhận biết và chúng cần được khảo sát, đánh giá trước khi quyết định có nên cho phép triển khai các hoạt động du lịch mạo hiểm ở đó hay không, trong những điều kiện nào và ở đâu.

(33) Cần thiết kế, xây cất cơ sở hạ tầng hỗ trợ các hoạt động trên mặt đất ở các vùng đá vôi sao cho ít tác động đến môi trường cảnh quan nhất, cả trực quan lẫn tính toàn vẹn của chúng, để khi cần, có thể dễ dàng dỡ bỏ, trả lại hiện trạng tự nhiên ban đầu.

## NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

(34) Khu bảo tồn có hang động và đá vôi cần có chính sách quản lý nghiên cứu khoa học và chỉ được triển khai sau khi đăng ký và được phê duyệt.

(35) Nhà khoa học muốn nghiên cứu trong hang động cần chứng minh được rằng họ quen thuộc với môi trường hang động và bộ "Quy tắc tác động hang động tối thiểu MICC" của địa phương, hoặc họ cùng làm việc với các nhà khoa học hang động có kinh nghiệm để đảm bảo tuân thủ bộ quy tắc trên.

(36) Các hang động đã có kế hoạch quản lý cần có chuyên mục về hoạt động nghiên cứu.

(37) Nhà khoa học muốn nghiên cứu trong hang động hoặc ở những vùng đá vôi, cả trong lẫn ngoài các khu bảo tồn cần xem xét cẩn thận các đề xuất của họ, so sánh các lợi ích tiềm năng với nguy cơ gây thiệt hại đến môi trường hoặc các giá trị văn hóa.

(38) Cần chú trọng áp dụng các phương pháp lấy mẫu tối thiểu đối với hệ động thực vật, thạch nhũ và trầm tích hang động. Nhà khoa học cần cam kết công bố kết quả dưới dạng dễ hiểu cho công chúng cũng như trên các phương tiện truyền thông chuyên ngành, đồng thời dỡ bỏ thiết bị và hoàn phục môi trường (nếu cần) khi kết thúc dự án.

## SẢN XUẤT NÔNG LÂM NGHIỆP

(39) Canh tác nông nghiệp có thể tác động tiêu cực đáng kể đến các hệ sinh thái địa chất karst. Ban quản lý khu bảo tồn cần: (a) Đặc biệt để ý đến mọi đề xuất thay đổi hiện trạng sử dụng đất; và (b) Đưa ra chỉ dẫn phù hợp với loại hình canh tác và các điều kiện cụ thể tại chỗ nhằm giảm thiểu tác động đến chất và lượng nước.

(40) Cần quản lý chặt chẽ việc sử dụng đất canh tác nhằm giảm thiểu xói mòn và biến đổi các đặc tính của đất như độ xốp, kết cấu đất và hàm lượng chất hữu cơ, đồng thời duy trì hệ sinh vật đất lành mạnh. Đất đồng cỏ cần giữ được lớp phủ thực vật, vì thế cần đặc biệt chú ý đến mật độ chăn thả. Thung lũng là những điểm bổ cập nước, vì thế cần được giữ ở trạng thái tự nhiên, không được lấp hoặc chứa chất thải.

(41) Ở mọi nơi có thể cần thiết lập vùng đệm quanh các khu vực bổ cập nước tập trung, chẳng hạn các cửa biển, hồ sụt hoặc các khe nứt tự nhiên khác, vì đây là

những đường vận chuyển các chất ô nhiễm vào môi trường karst ngầm. Không được cày xới ở vùng đệm của đất nông nghiệp và cần duy trì lớp phủ thực vật tốt để giữ lại bùn đất chảy trôi đến từ những diện tích đã cày xới. Cần bảo tồn và gia tăng hệ thực vật bản địa ở vùng đệm các khu rừng.

**(42)** Cần kiểm soát lượng nước dưới đất bơm hút phục vụ tưới tiêu; nếu có thể nên thu giữ, sử dụng tối đa nước mưa.

**(43)** Không sử dụng thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ để kiểm soát sâu bệnh và cỏ dại trừ khi thực sự cần. Cần giảm sử dụng phân bón và, nếu có thể, nên dùng phân bón tự nhiên. Cần duy trì vùng đệm quanh các khu vực bổ cập nước tập trung và không sử dụng các chất hóa học khi đất đã hoặc gần bão hòa và dòng chảy mặt có thể cuốn theo hóa chất vào vùng đá vôi.

**(44)** Cần kiểm kê, đo vẽ, lập bản đồ hiện trạng, đánh giá độ nhạy cảm và/hoặc tính dễ bị tổn thương, đồng thời xây dựng quy định quản lý phù hợp trước khi khai thác gỗ hoặc lâm sản ở các vùng đá vôi. Cần phân tích, đánh giá kiểu loại, quy mô của các hoạt động lâm nghiệp trong một lưu vực đá vôi cụ thể, đồng thời quan trắc, giám sát việc tuân thủ các quy định cũng như thực tiễn công tác bảo vệ các vùng đá vôi nhạy cảm.

**(45)** Không chặt phá, khai thác hoặc có bất kỳ hoạt động nhân sinh nào đối với rừng tự nhiên trên địa hình karst, kể cả các cây to và nếu rừng quá rậm. Cần bảo vệ nghiêm ngặt bằng các biện pháp quản lý bảo tồn đầy đủ, để môi trường karst trên và dưới lòng đất tiếp tục được hưởng lợi từ các dịch vụ hệ sinh thái của rừng.

**(46)** Ở những nơi rừng tự nhiên đã bị chặt phá và thay thế bằng các giống loài khác, cần có kế hoạch thay thế những giống loài không phải bản địa bằng loại rừng thích hợp nhất với điều kiện sinh thái của khu vực.

## KHAI THÁC KHOÁNG SẢN

**(47)** Cần mặc định cấm hoạt động khai thác khoáng sản, vật liệu xây dựng ở các khu bảo tồn karst trừ khi luận chứng được rằng không tìm được nguồn thay thế nào khác cho một loại hình khoáng sản đang khan hiếm, có giá trị kinh tế hoặc chiến lược cao.

**(48)** Cần đánh giá chi tiết tác động môi trường đối với các dự án khai thác khoáng sản, vật liệu xây dựng, để ý đến các đặc điểm cả trong lẫn ngoài phạm vi, cũng như những tác động tiềm ẩn hoặc từ xa thông qua nước mặt và nước dưới đất ở các vùng đá vôi.

**(49)** Khi đánh giá tác động môi trường cần mô tả, đánh giá giá trị của hang động, địa hình và các hệ sinh thái karst, đồng thời đánh giá cả những địa điểm khai thác thay thế có thể gây ra ít tác động hơn. Trường hợp không tìm được địa điểm thay thế, cần thiết lập cẩn thận vùng đệm bảo vệ ở mọi nơi có thể quanh các hang động và các đặc điểm karst quan trọng để bảo

vệ tính toàn vẹn của hệ sinh thái hang động cũng như tính liên tục của các quá trình thủy văn.

**(50)** Trường hợp không còn phương án nào khác ngoài khai thác, phá hủy, cần ghi hình, ghi chép lại các đặc điểm, giá trị karst và, nếu điều kiện cho phép, lấy mẫu nghiên cứu, thí dụ lấy mẫu thạch nhũ, trầm tích hang động... để nghiên cứu cổ môi trường.

**(51)** Ở những nơi cho phép khai thác, cần thiết đặt một hệ thống bảo vệ môi trường tốt, cũng như một quy trình quan trắc để ghi lại các điều kiện trong quá trình vận hành và hiệu quả của hệ thống bảo vệ để có thể điều chỉnh khi cần. Cũng cần xây dựng một kế hoạch đóng cửa mỏ chi tiết bao gồm việc hoàn thổ phù hợp và quan trắc lâu dài, kể cả khoản đặt cọc để đảm bảo kinh phí đóng cửa mỏ.

## XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN VÀ CƠ SỞ HẠ TẦNG

**(52)** Mọi nghiên cứu khả thi cho các dự án xây dựng trong vùng đá vôi cần kiểm tra cẩn thận vị trí dự kiến, đánh giá môi trường chi tiết và quy mô của vùng đệm bảo vệ. Trong một số trường hợp di dời dự án xây dựng hoặc phát triển đô thị ra khỏi vùng đá vôi sẽ có lợi về kinh tế và môi trường.

**(53)** Cần lập và triển khai kế hoạch xử lý khí thải, nước thải và rác thải phát sinh trong và sau khi xây dựng. Kế hoạch này cần đủ rộng, đủ toàn diện để bao gồm tất cả các đới karst xung yếu như quyển khí, tầng đất phủ, đới epikarst (đới karst trên cùng ngay dưới tầng đất phủ) và nóc của các tầng chứa nước karst.

**(54)** Cần áp dụng quy chuẩn xây dựng cho các vùng đá vôi tương tự như đối với các khu vực dễ bị động đất hoặc lũ lụt. Phân vùng đô thị ở các vùng đá vôi cần xét đến các đặc điểm và tính mong manh vốn có của môi trường karst.

**(55)** Cần áp dụng khung pháp lý chặt chẽ trên cơ sở khoa học ở các cấp địa phương, khu vực và quốc gia.

**(56)** Cần triển khai các chương trình giáo dục, đặc biệt là ở các nước kém phát triển, để nâng cao nhận thức cộng đồng về tính mong manh của các vùng đá vôi.

**(57)** Cần giảm thiểu phát triển cơ sở hạ tầng trong các khu bảo tồn, và nếu có thể, nên xây cất cách xa các hang động và các thực thể karst.

**(58)** Kế hoạch quản lý khu bảo tồn cần đánh giá cẩn thận ưu nhược điểm của các công trình xây dựng trong khu vực, hướng tới bảo vệ môi trường và du khách thay vì cung cấp những tiện nghi không cần thiết. Cần hạn chế các dự án phát triển cơ sở hạ tầng quy mô lớn trong hang động nếu không thực sự cần thiết.

**(59)** Cần xử lý thận trọng và áp dụng những quy định thích hợp nhằm giảm thiểu phát tán chất nguy hại; tổ chức đào tạo, tập huấn các phương án, biện pháp xử lý đặc thù cho lực lượng phản ứng nhanh sự cố chất nguy hại ở các vùng đá vôi.



**(60)** Không được thải các chất nguy hại như xăng hoặc các loại nhiên liệu khác, dung môi, nước thải hoặc các chất thải nguy hại khác xuống lòng đất. Cần lưu giữ và xử lý chúng một cách tối đa trên mặt đất vì điều tra, xử lý nước dưới đất bị ô nhiễm chất nguy hại rất khó khăn và tốn kém. Cần huy động các chuyên gia karst có kinh nghiệm tiến hành điều tra chi tiết về những tác động môi trường tiềm ẩn.

## CUNG CẤP NƯỚC

**(61)** Cần xác định vùng đệm bảo vệ các nguồn nước karst, chẳng hạn như các xuất lộ, giếng khoan và hang động. Ở những khu vực được bảo vệ này cần thực hành sản xuất nông nghiệp với các quy định hợp lý, có kiểm tra, giám sát, về sử dụng phân bón và bơm hút nước. Một số định chế về vùng bảo vệ các nguồn nước karst đã được đề xuất nhưng mới chỉ được áp dụng rộng rãi ở Châu Âu và Hoa Kỳ.

**(62)** Cần triển khai chương trình giáo dục, nâng cao nhận thức cộng đồng về đặc thù của môi trường karst để tránh đổ thải bừa bãi chất thải rắn, chất thải vệ sinh và chất thải nguy hại.

**(63)** Cần thiết đặt hệ thống quan trắc đầy đủ, hiệu quả tại các xuất lộ nước chính và các giếng khoan được lựa chọn trong các tầng chứa nước dưới đất karst bị bơm hút nhiều và dễ bị tổn thương. Nhiều xuất lộ nước hiện đã được quan trắc dài hạn, từ xa với độ phân giải cao và cần áp dụng biện pháp này ở quy mô rộng hơn.

**(64)** Trên bình diện quốc gia cần nhận thức rằng tài nguyên nước ở các vùng đá vôi là rất mong manh và hữu hạn, cần được kiểm tra, giám sát theo luật định, khai thác có chừng mực và sẵn sàng phản ứng nhanh khi bị ô nhiễm. Đặc biệt, cần áp dụng các khuyến cáo liên quan đến việc lựa chọn địa điểm, thiết kế, xây dựng các bể tự hoại và các bãi chôn lấp chất thải hợp lý.

**(65)** Cần cấp kinh phí đầy đủ cho các đề tài, dự án nghiên cứu vì động thái, hành vi của nhiều chất gây ô nhiễm trong môi trường karst còn chưa được hiểu rõ.

## CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC VÀ GIẢM NHỆ HẬU QUẢ

**(66)** Quan trắc là công cụ thiết yếu trong quản lý và bảo vệ hang động và tài nguyên karst, đặc biệt là ở các khu bảo tồn. Có thể sử dụng kết quả quan trắc liên tục để thông tin trong quản lý và giảm thiểu tác động.

**(67)** Hoạt động quan trắc cần tập trung vào các nguồn tài nguyên được ưu tiên dựa trên giá trị hoặc tầm quan trọng, tính mong manh hoặc dễ bị tổn thương của chúng, cũng như mức độ nghiêm trọng của các hiểm họa hoặc tác động, có thật hoặc mới chỉ dự kiến.

**(68)** Ô nhiễm nước dưới đất ở các vùng đá vôi đặt ra những vấn đề đặc biệt luôn cần được giảm thiểu và quan trắc. Hoạt động quan trắc nên dựa cả vào thời

điểm, tình huống thay vì chỉ tiến hành một cách định kỳ, vì nồng độ các chất hòa tan và chất ô nhiễm hóa học thường đạt cực đại trong thời kỳ dòng chảy kiệt, nhưng lại được vận chuyển nhiều nhất qua hệ thống karst trong các trận mưa lũ.

**(69)** Cần tránh quan trắc quá dày ở những khu vực nhạy cảm nếu không thực sự cần thiết, vì việc này tự nó có thể gây ra tác động. Ưu tiên quan trắc tự động nếu khả thi.

**(70)** Mặc dù hiểu rõ rằng bản chất của nhiều thực thể karst, đặc biệt là trong các hang động, là không thể tái tạo, một mô hình quản lý tốt vẫn cần khôi phục được càng nhiều càng tốt các thực thể bị hư hại.

**(71)** Trong chừng mực có thể, cần gìn giữ hoặc khôi phục các hệ thống và quá trình tự nhiên ở các vùng đá vôi. Nếu phải can thiệp thì cần ưu tiên áp dụng các giải pháp dựa vào tự nhiên, đặc biệt là những giải pháp phù hợp với các quá trình tự nhiên và từ góc độ môi trường bền vững hơn so với các giải pháp kỹ thuật.

## SỰ THAM GIA CỦA CỘNG ĐỒNG ĐỊA PHƯƠNG TRONG QUẢN LÝ KARST

**(72)** Các khu bảo tồn có người dân địa phương sinh sống cần có cơ sở pháp lý và chính sách để thiết lập một hệ thống quản lý hợp tác với người dân địa phương. Những người có quyền và lợi ích chính của hệ thống quản lý này là người dân địa phương và các cơ quan quản lý khu bảo tồn; các bên tham gia phụ khác là các cấp chính quyền liên quan.

**(73)** Các khu bảo tồn đá vôi có người dân địa phương sinh sống cần phân vùng sử dụng đất với sự tham gia của họ dựa trên phong tục, tập quán và tri thức truyền thống. Lý tưởng nhất là xác định những diện tích được sử dụng có kiểm soát, có thể triển khai một số hoạt động kinh tế nhất định, và những khu vực cần bảo vệ nghiêm ngặt với mục tiêu chính là bảo tồn thiên nhiên.

**(74)** Ban quản lý các công viên có người dân địa phương sinh sống cần thỏa thuận đồng quản lý với các cộng đồng địa phương bằng ngôn ngữ phù hợp, sao cho mỗi cộng đồng được quản lý và hoạt động kinh tế ở một khu vực cụ thể được xác định rõ.

**(75)** Ban quản lý các công viên nơi có người dân địa phương sinh sống cần mời họ tham gia vào các hoạt động quản lý khu bảo tồn. Các hoạt động kiểm lâm, hướng dẫn du lịch trong hang và trên các tuyến đường đi bộ ở các vùng đá vôi đem lại cơ hội việc làm đáng kể và có thể giúp trao thêm quyền cho cộng đồng địa phương. Cần triển khai chương trình giáo dục kiểm lâm và hướng dẫn viên về lịch sử tự nhiên bằng ngôn ngữ có thể được đa số du khách sử dụng.

**(76)** Một mô hình quản lý tốt cần cung cấp thông tin chính xác, khoa học cho du khách và tạo điều kiện triển khai các hoạt động nghiên cứu tác động thấp liên quan.