

# ĐỊA MẠO KARST VÙNG ĐẬP HÒA BÌNH

PGS. TS. Nguyễn Quang Mỹ, KS. Nguyễn Đức Khả,  
Thạc sĩ Nguyễn Xuân Trường  
*Đại học Tổng hợp Hà Nội*

Trong những năm chiến tranh ác liệt, theo đề nghị của UBND CBNN, cán bộ và học sinh bộ môn địa mạo đi điều tra, khảo sát vùng hồ Hòa Bình để xây dựng đập thủy điện. Ở đây chúng tôi trích đăng một phần nhỏ báo cáo của chúng tôi.

## I. ĐÁNH GIÁ ĐỊA HÌNH CHO VIỆC LỰA CHỌN KHU VỰC XÂY DỰNG ĐẬP

Sau khi chọn được vùng đáy hồ, vấn đề có tầm quan trọng bậc nhất cho việc xây dựng hồ chứa nước là tìm địa hình để xây dựng đập chắn nước.

Để giải quyết vấn đề này, với quan điểm địa mạo phải tiến hành phân tích các kiểu địa hình có ý nghĩa đối với việc xây dựng đập.

Các kiểu thung lũng ảnh hưởng đến việc lựa chọn các kiểu đập và nhà máy thủy điện. Đối với các thung lũng kiểu khe hẻm hoặc Canhon thường phải xây dựng đập bê tông cốt sắt có móng vững chắc. Thung lũng hẹp, đập sẽ ngắn, do đó nước lũ phải xả qua đập tràn ngay trên bờ sông. Sông hẹp thường có độ dốc của sườn và của mặt cắt dọc đáy sông đều lớn, do đó sông có khả năng vận chuyển một số lớn vật chất theo dòng chảy của mình và hãm lắng dưới đáy hồ. Vì vậy đập lại phải thiết kế cao. Đập bê tông ngắn, cao, đập lại không dài đòi hỏi phải có sự liên kết chắc chắn của hai vai đập với hai bờ sông. Nhưng trên các sườn dốc của các thung lũng sông thường xảy ra các quá trình sụt đất trượt, ảnh hưởng đến tính bền vững của vai đập.

Vì vậy khi đánh giá vị trí xây dựng đập phải xem xét một cách toàn diện các yếu tố địa hình, địa chất và những quá trình địa mạo đã và đang diễn ra ở khu vực đó.

Đoạn thung lũng được coi là lí tưởng cho tuyến đập là đoạn thung lũng có mặt cắt sông hẹp, địa hình được tạo nên bởi các đá rắn chắc, bền vững, các quá trình ngoại sinh có phá hủy, đáy lộ đá gốc hoặc tầng aluvi không dày, các quá trình địa mạo có hại cho công trình như sụt lở, đất trượt, cactơ không xảy ra hoặc hoạt động kém.

Lòng sông Đà tuy hẹp, song trên đoạn dài 50 km thuộc vùng nghiên cứu có rất ít đoạn thung lũng có ý nghĩa đối với việc xây dựng đập, mà chỉ có đoạn từ Làng Vách đến xã Hòa Bình là có triển vọng xây dựng được đập.

Như trên đã nói, thung lũng sông Đà có dạng chữ V lệch. Một bên là vách núi dựng đứng còn bên kia là vùng bãi bồi và thềm thấp. Hầu hết các vách núi ở hai bên bờ sông là đá vôi trong các khối núi đó quá trình karst phát triển rất mạnh mẽ và phức tạp, đó không thuận lợi cho việc thiết kế đập chắn nước.

Đoạn thung lũng từ làng Vách đến thị xã Hòa Bình có khả năng xây dựng được đập địa hình thung lũng ở đoạn này có những đặc điểm có thể thỏa mãn các yêu cầu cơ bản kĩ thuật.

Đoạn thung lũng này tương đối hẹp, có chiều ngang trung bình khoảng 400m. Thung lũng xuyên qua dãy đồi thấp, có đỉnh cao nhất ở tả ngạn 206m, bên hữu ngạn 175m. Đây là dãy đồi thấp cuối cùng, trước khi sông Đà thoát khỏi vùng núi đổ vào vùng trũng rộng lớn của vùng thị xã Hòa Bình.

Về mặt cấu trúc địa chất, vùng tuyến đập nằm gọn trong hệ tầng Hòa Bình thuộc Pecmi. Nằm ở ven rìa và liên quan chặt chẽ với vùng phát triển trầm tích Mesozoi, như thành tạo phức tạp và không ổn định gồm chủ yếu là đá phun trào bazơ và các thấu kính đá vôi và trầm tích lục nguyên.

Trong khu vực đập, theo mặt cắt quanh làng Thám, làng Vách, hệ tầng này, từ dưới lên, được đặc trưng bởi:

1. Pocfiarit bazan, diaba xen những lớp thấu kính vôi, vôi silic màu xám, phần trên có dăm kết dung nham pocfiarit bazan, dày 500m.

2. Phần giữa là đá tuf xen pocfiarit bazan split, đá vôi, sét vôi và phiến sét, chiều dày của phần này 400m.

3. Phần trên dày 600m, chủ yếu pocfiarit bazan xen ít tuf, tufit và những thấu kính nhỏ vôi, đá vôi dăm kết, silic. Nằm chính hợp trên nó là trầm tích diệp Cò Nòi.

Như vậy, bề dày của hệ tầng Hòa Bình ở đây đạt tới 1500-1600m.

Pocfiarit bazan là đá chủ yếu của hệ tầng Hòa Bình. Đá có màu xám lục, lục xám đôi khi phớt tím, nâu, cấu tạo khối hoặc hạnh nhân.

Theo tài liệu lỗ khoan HB28, sâu 100m, chủ yếu gồm pocfiarit bazan và đá vôi.

Hệ tầng Hòa Bình có vị trí phân bố nằm trùng với ranh giới 2 đới kiến tạo, vì vậy chịu nhiều đứt gãy phá hủy biến dạng. Mặt khác, bản thân những thành tạo của hệ tầng này- thành tạo núi lửa, trầm tích không ổn định cả theo đường phương và mặt cắt.

Về mặt địa mạo, đoạn thung lũng này được hình thành theo đứt gãy lớn sông Đà đồng sông cắt ngang qua đường phương các lớp đá, do đó nó đặc trưng cho thung lũng cấu trúc- kiến tạo.

Hai bên bờ sông chỉ có thềm bậc 1 cao trung bình 7-8m phát triển rất hạn chế dưới dạng các dải đất hẹp ở khu vực làng Thám, làng Vách, chiều rộng chỉ vài chục mét. Hai bên bờ sông vách xói mòn đá gốc phát triển.

Trong khu vực này có hai loại sườn chủ yếu phát triển là sườn đất trượt, đồi vôi sườn deluvi. Sườn deluvi phát triển trên các đồi được cấu tạo chủ yếu bởi đá pocfiarit bazan có nhiều khe nứt, sườn có độ dốc 15-17°, chiều dày lớp aluvi trung bình 3-4m. Thành phần deluvi bao gồm chủ yếu các mảnh vụn từ đá gốc pocfiarit, cỡ từ 5-10m, góc cạnh, dấu hiệu chuyển dịch kém, xen lẫn với mảnh vụn là sét pha.

Tại khu vực Quỳnh Lâm và sườn đồi dọc theo bên phải đường quốc lộ 6 ở khu vực xóm Phú Nghĩa, sườn đất trượt phát triển mạnh.

Ở khu vực xóm Phú Nghĩa, sườn đất trượt phát triển trên đá gốc diệp thạch diệp Cò Nòi thuộc hệ tầng Triát. Trên sườn quan sát thấy nhiều phiến trượt tạo thành các đới hình lõm trên sườn đồi.

Ở khu vực Quỳnh Lâm, trong khu vực đồng cao, địa hình đồ võ và đất trượt biểu hiện rất rõ. Dưới chân các vách đá vôi quan sát thấy những tầng đá vôi không lồ, do quá trình sụt lở gây nên. Cũng ở khu vực đó trên sườn còn quan sát thấy các dấu trượt đất

Tại đây còn tồn tại một vách đá nghiêng, nằm chênh vênh trên sườn đồi có độ dốc  $20^\circ$ .

Trong các thấu kính đá vôi địa hình karst phát triển hạn chế. Các khe hẻm đá vôi chủ yếu phát triển ở khu vực làng Vách.

Cách phía Bắc đỉnh 206 khoảng 800-900m, quan sát thấy một đoạn thung lũng cổ. Đoạn thung lũng cổ này tồn tại dưới dạng khoảng đất bằng phẳng tương ứng với thềm bậc 1, cao tương đối 7-8m. Trên mặt phát hiện thấy cuội vàng tầng lùn có độ mài tròn trung bình 10, 15-20cm.

Qua những diềm phân tích về đặc điểm địa chất địa mạo ở trên ta có thể rút ra những nhận xét sau đây:

1. Về mặt hình thái địa hình nói chung, đoạn thung lũng này thuận lợi cho việc xây dựng đập vì thung lũng tương đối hẹp và thẳng, hai bên bờ lộ đá gốc, sườn dốc trung bình, quá trình sườn deluvi ở ngay tuyến đập nói chung khá đều đặn. Tại khu vực làng Vách có địa hình lồi chạy theo hướng Tây nam - Đông bắc, thuận lợi cho việc xả nước hoặc xây dựng đường thủy. Hai ngọn đồi có độ cao trên dưới 200m ở hai bên bờ sông, tạo cấu tạo bờ đá pocfiarit bazan rắn chắc, thuận lợi cho việc thiết kế vai đập.

2. Diện phân bố đá vôi ở đây hẹp, quá trình karst trên mặt phát triển hạn chế, do đó không có ảnh hưởng quyết định đối với đập.

3. Về mặt cấu trúc địa chất, vùng tuyến đập điều kiện địa chất công trình có thuận lợi. Việc xác định tính chất xen kẽ giữa đá vôi có dạng thấu kính với đá phun trào đã khẳng định thêm sự thuận lợi cho tuyến đập.

Ngoài ra còn phải kể đến những thuận lợi khác có ảnh hưởng không nhỏ đến giai đoạn thi công công trình. Tuyến đập đặt ở đây có thuận lợi về giao thông, có các mặt đường cho công trường, gần các trung tâm kinh tế.

Ngoài các thuận lợi kể trên, cần phải chú ý đến một số khó khăn do đặc điểm cấu trúc địa chất, địa mạo của khu vực.

1. Về cấu trúc địa chất, mặc dầu có sự xen kẽ giữa các thấu kính đá vôi trong các dãy đá phun trào pocfiarit bazan, diaba v.v... nhưng vẫn chưa loại bỏ khả năng mất ổn định ở vùng tuyến đập dọc theo đường phương của các khối núi đá vôi lớn.

2. Một khó khăn rất lớn cho việc thiết kế tuyến đập là đáy sông có lớp aluvi dày tới 10m. Lớp aluvi này có lẽ được hình thành do sự chuyển động hạ xuống có tính chất địa phương trong thời gian mới nhất ( $Q_4$ ). Sự hạ xuống với biên độ lớn này đã tạo điều kiện cho các suối nhỏ ở phía bắc đỉnh 206 đoạn dòng của nhau và để lại các đáy thung lũng cổ. Sự chuyển động hạ xuống này được biểu hiện rõ nét ở hố trũng Hòa Bình dài 8 km rộng 1-3 km. Theo các tài liệu địa chất thì hố trũng này mới được hình thành trong kì thứ 4 chiều sâu chừng 50-70m.

Một tuyến đập của một hồ chứa nước lớn như sông Đà không thể xây chân mố trên lớp aluvi dày tới 80m lại đứng trước một số sụt tân kiến tạo (!).

3. Mặc dầu diện đá vôi phân bố hẹp và chỉ là thấu kính, nhưng ở một số lỗ khoan có hiện tượng tụt cần khoan ở độ sâu 30-40m. Quan sát lõi khoan ở độ sâu đó là lớp màu vàng có lẫn các mảnh vụn đá phun trào và đá vôi. Qua hiện tượng trên người ta thể nghĩ rằng có các lỗ hổng ngầm (?). Và đó là một điều kiện không thuận lợi.

4. Ngoài ra, quan sát tại chỗ, cũng như trên bản đồ địa mạo, có thể thấy điếm t của tuyến đập quá mỏng, nhất là bên bờ phải.

Nếu mực nước dâng lên cao 125m, thì nước hồ đã tràn qua một yên ngựa trên k đồi phía Tây xóm Phú Nghĩa và chỉ còn 1 chân đồi nhỏ nhô cao hơn mặt nước khoảng 50m. Trong khi đó sườn đồi phía đối diện với hồ lại phát triển đất trượt.

Như vậy một khối nước khổng lồ với sóng vỗ trên mặt đập vào thành hồ mỏng mà dưới chân bên kia lại là hố sụt và sườn đất trượt, e rằng không có gì bảo đảm về vững chắc của bờ hồ và của tuyến đập, cần gia cố kỹ tuyến đập vì đây là cuộc sống của biết bao đô thị dưới tuyến đập này.

Tóm lại tại khu vực này đặc điếm tự nhiên có những thuận lợi cho việc xây dựng tuyến đập, song cũng có những khó khăn không phải nhỏ. Những người làm công tác thiết kế công trình không thể không chú ý đến những đặc điếm đặc biệt này.

## II. NHỮNG ĐIỀU KIỆN ĐỊA MẠO VÀ VẤN ĐỀ MẤT NƯỚC HỒ.

Sau khi đã tạo hồ rồi, liệu khối lượng nước trong hồ có tồn tại như ý định của người thiết kế mong muốn không? Đó là câu hỏi mà các nhà địa mạo phải trả lời trước khi chính thức quyết định xây dựng hồ.

Trên thực tế đã có những trường hợp, sau khi hoàn thành công trình hồ chứa nước mà lượng nước trong hồ không dâng lên đến mức tự chảy vào các kênh dẫn nước, hoặc có công trình thủy điện không đủ sức nước làm quay tuốc bin theo sự tính toán ban đầu. Vì vậy việc nghiên cứu những yếu tố ảnh hưởng đến mất nước của hồ là rất quan trọng. Quá trình địa mạo có ảnh hưởng trực tiếp đến sự mất nước hồ là quá trình karst.

Khi nghiên cứu ảnh hưởng của karst đối với sự mất nước, người ta có thể nghĩ đến tốc độ phát triển của các khe nứt do quá trình hòa tan xói mòn của đất đá karst.

Bằng phương pháp thực nghiệm và theo quan sát thực tế tốc độ hòa tan của đá vôi chân các tuyến đập, các nhà khoa học Liên Xô đưa ra kết luận rằng, trong vòng 100 năm đá vôi có thể bị hòa tan và ăn mòn từ 5cm đến 50cm.

Như vậy tốc độ bị ăn mòn của đá vôi không có ảnh hưởng đáng kể đến sự mất nước và sự hoạt động của hồ.

Vấn đề có ảnh hưởng trực tiếp đến mất nước hồ là các lỗ karst cũ và quy luật phân bố của chúng.

Trong vùng nghiên cứu, karst phát triển ở hai khu vực Đông bắc và phía Nam.

Tại khu vực Đông bắc, do đặc điếm cấu trúc địa chất, địa hình karst phát triển có tính chất cục bộ và thường ở trên các độ cao lớn so với mực nước hồ tương lai (125m

đó không có ảnh hưởng đáng kể đối với việc mất nước.

Địa hình karst phát triển đặc biệt mãnh liệt ở phía Nam sông Đà. Tại khu vực này đá tuổi Alizi, thống giữa hệ Triat chiếm một diện tích rất rộng lớn, tạo nên những dãy cao đồ sộ, những cánh đồng karst rộng lớn trên vùng Ba Khan, Mường Lao, Mường Ng, Mường Đay, trên đó các dạng karst đủ loại từ các dạng hồ trên bề mặt, đến các dạng karst ngầm đều rất phát triển.

Riêng địa hình hang động, theo tài liệu điều tra của Bộ Thủy lợi có tới trên 50 cái kể. Đặc biệt các loại lỗ hồng karst phát triển dày đặc ở ba khu vực nhỏ là Mường , Mường Đúng và Mường Đay. Tại đây đường chia nước giữa hai lưu vực sông Đà và sông Mã rất hẹp, có chỗ chỉ hẹp hơn 1km.

Hang động ở vùng này có những đặc điểm mang tính chất quy luật như sau.

1. Các dạng karst phát triển thành hai tầng rõ rệt. Một tầng ở độ cao 10-15m, một tầng ở độ cao 20-30m.
2. Về hướng phát triển, các hang phát triển theo hai hướng thẳng đứng và nằm ngang. Hai hệ thống hang này thường có liên quan với nhau như hang Dơi và hang Táng.
3. Các hang động phát triển theo 2 hướng chính  $310^{\circ}$ - $340^{\circ}$ , rất phù hợp với các hướng của khe nứt và đứt gãy.
4. Quá trình karst còn đang phát triển mạnh. Tài liệu thủy địa chất của Đoàn Sông Đà xác nhận, ở phía Nam đường số 6, các tầng chứa nước karst phát triển rộng rãi. Nhiều "mỏ nước" mùa khô vẫn không bị cạn.

Qua phân tích quy luật phát triển karst của vùng, có thể nghĩ rằng, trừ hai khu vực vùng Đay, Mường Thâm có một số hang nhỏ có hướng nước chảy về phía sông Mã, nói chung khả năng mất nước của hồ tương lai ở trong phạm vi rất hạn chế.

Các tài liệu thủy địa chất sông Đà có tài liệu cho phép xác định điều kiện thuận lợi với hồ chứa nước tương lai, ở các khu vực phía Bắc, Tây và Đông.

### III. PHÂN TÍCH NHỮNG ĐIỀU KIỆN ĐỊA MẠO ẢNH HƯỞNG ĐẾN Ứ BÙN HỒ.

Sau khi đã khánh thành, hồ chứa nước có đập chắn nước vững chãi, có mặt rộng rãi thông với nhà máy thủy điện đồ sộ, người ta có thể tự hỏi hồ chứa nước này thọ bao nhiêu tuổi, liệu được mấy đời người? Đó là những câu hỏi chính đáng mà tất cả những người làm công tác điều tra cơ bản và kĩ thuật đều có trách nhiệm trả lời.

Ở gia: đoạn điều tra sơ bộ, nhà địa mạo có trách nhiệm phát hiện những quá trình nào có ảnh hưởng đến ứ bùn lấp đầy hồ, ảnh hưởng đến tuổi thọ của hồ. Còn tính toán cụ thể đối của hồ là trách nhiệm chính của những công trình sư.

Trong vùng nghiên cứu, những quá trình địa mạo có ảnh hưởng đến ứ bùn là đặc biệt vật chất do dòng chảy cuốn trôi và những quá trình sườn có tác dụng thúc đẩy quá trình ứ bùn.

Về mùa đông nước sông Đà trong veo, song về mùa mưa nước sông Đà cũng đỏ ngầu do lượng vật chất lơ lửng. Lượng ngậm cát bình quân trong năm của sông Đà là 1.053

gr/m<sup>3</sup>. Nếu hồ có dung tích hàng triệu mét khối nước ở trạng thái di chuyển chậm hoặc không di chuyển thì hàng năm dưới đáy hồ sẽ lắng đọng một lớp vật chất với khối lượng không phải là nhỏ.

Đọc theo lòng sông Đà, vào mùa cạn quan sát thấy rất nhiều bãi cát nổi có chiều rộng hàng chục mét và kéo dài. Hầu hết các cửa suối đều quan sát thấy những đụn cát lớn.

Các sông nhánh của sông Đà cũng đang ráo riết đào sâu lòng để đuổi kịp "gốc mòn sông Đà" nên cũng tống ra sông những khối lượng vật chất rất lớn. Từ cửa Oai-luông trở lên, ở các cửa suối đều quan sát thấy những bãi đá tảng ngổn ngang.

Đặc biệt trong vùng phát triển các sườn đất trượt và xói mòn. Đó là những đụn cát cấp những vật liệu nhanh chóng lấp đầy bùn đáy hồ. Dưới tác dụng hoạt động của sóng các thềm sông được thành tạo bởi các trầm tích bờ rời sẽ rửa ra thành bùn lầy, các sỏi đá vỡ sẽ bị phá hủy các tảng lăn không lồ sẽ bị tống xuống đáy hồ. Tất cả những yếu tố đó sẽ đóng vai trò quyết định đối với quá trình ứ bùn lấp đầy hồ mà ta phải chú ý khi phục.

Trên đây mới phân tích những quá trình địa mạo cơ bản có ảnh hưởng đến công chuẩn bị thiết kế, xây dựng hồ chứa nước và thủy điện. Những ý kiến nhận xét về các đề chọn đáy hồ, chọn tuyến đập, vấn đề mất nước, vấn đề ứ bùn đều có ý nghĩa thiết thực đối với công trình thủy lợi sông Đà. Như vậy địa mạo là một khoa học có ý nghĩa thực tiễn thực sự.

## KARST GEOMORPHOLOGY OF HOA BINH HYDROPOWER DAMB

Prof. Dr. Nguyen Quang My, Ing. Nguyen Duc Kha,  
Nguyen Xuan Truong (M.A.)

*Hanoi University*

On the base of research results the authours of the paper presented karst geomorphological outlines of Hoa Binh lake and neighbouring areas of hydropower station.

Content of the paper consists of geomorphological analyses regarding to conditions on dam building; on lake water losing and condition on mud deposition in the lake.