

ĐẶC ĐIỂM TRẦM TÍCH HỒ THỦY ĐIỆN TRỊ AN

ĐINH VĂN THUẬN, VŨ VĂN HÀ, MAI THÀNH TÂN,
NGUYỄN TRỌNG TẤN, LÊ ĐỨC LƯƠNG, NGUYỄN VĂN TẠO, TRỊNH THỊ THANH HÀ

E-mail: dthuan2003@yahoo.com

Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài: 20 - 9 - 2012

1. Mở đầu

Hồ Trị An nằm ở bậc thang điều tiết nước cuối cùng của sông Đồng Nai và La Ngà (*hình 1*) với diện tích lưu vực là 14.776 km², là một trong những hồ chứa lớn nhất vùng Đông Nam Bộ, khai thác tổng hợp nguồn nước phục vụ phát điện, tưới cho nông nghiệp, cấp nước sinh hoạt và các khu

công nghiệp. Hồ thủy điện Trị An được khởi công xây dựng từ năm 1984 và bắt đầu đi vào hoạt động năm 1987. Hồ Trị An ban đầu là một phần lưu vực sông được chuyển sang chế độ hồ chứa, sau thời gian hơn 20 năm hoạt động, chịu tác động của các quá trình địa chất như lắng đọng trầm tích hoặc bồi, xói,... làm biến đổi môi trường địa chất khu vực hồ chứa và vùng hạ lưu sông Đồng Nai.



Hình 1. Sơ đồ vị trí hồ Trị An trên lưu vực sông Đồng Nai

Nghiên cứu đặc điểm trầm tích hồ Trị An có ý nghĩa quan trọng làm cơ sở cho việc đánh giá bồi lắng lòng hồ để đưa ra các giải pháp khai thác sử dụng hợp lý và bảo vệ lòng hồ trước các tác nhân địa chất tác động xấu đến môi trường lòng hồ.

2. Khái quát về lưu vực sông Đồng Nai

Sông Đồng Nai là hệ thống sông lớn thứ hai ở phía Nam và đứng thứ ba toàn quốc lưu vực rộng lớn của nó gần như nằm trọn trong địa phận nước ta, chỉ có một bộ phận nhỏ nằm ở nước ngoài (Campuchia). Đồng Nai là con sông chính của hệ thống sông Đồng Nai, một số phụ lưu lớn của nó như Đa Hoai, La Ngà (ở tả ngạn), sông Bé, sông Sài Gòn, sông Vàm Cỏ (ở hữu ngạn).

Diện tích lưu vực của hệ thống sông Đồng Nai tính đến trạm Trị An là 14.900 km² và tới cửa Soài Rạp khoảng 42.600 km².

Sông Đồng Nai có trắc diện dọc dạng bậc thang khá điển hình, có thể chia chiều dài của sông chính ra thành ba đoạn thượng, trung và hạ lưu. Đoạn trung lưu từ Đankia, phía dưới Liên Khương đến Trị An dài khoảng 300km, dòng sông mở rộng uốn khúc quanh co, độ dốc bình quân dưới 1‰. Tuy nhiên, ở những chỗ chuyển tiếp của các bậc thềm, độ dốc tăng, hình thành những thác, ghềnh, tạo điều kiện tốt cho việc xây dựng các nhà máy thủy điện, như nhà máy thủy điện Trị An xây dựng ở thác Trị An, huyện Vĩnh Cửu, Đồng Nai.

Những phụ lưu quan trọng của hệ thống sông Đồng Nai đều gia nhập ở đoạn này như sông La Ngà ở tả ngạn, sông Bé ở hữu ngạn.

Chế độ dòng chảy năm:

Hay còn gọi là lưu lượng dòng chảy bình quân nhiều năm (Q_0) - một đặc trưng cơ bản của dòng chảy nước, đối với sông Đồng Nai ở Tà Lài là 315 m³/s, ở Trị An (lúc chưa có hồ) là 542m³/s. Đặc trưng này hàng năm cũng có sự biến động nhất định nhưng độ lệch so với chuẩn không nhiều, hệ số phân tán (C_v) thấp.

Mặt khác, để đánh giá khả năng tiềm tàng của tài nguyên nước trên lưu vực người ta thường dùng đặc trưng môđun dòng chảy bình quân năm (M) đơn vị của nó là l/s/km², trị số này trên toàn hệ thống sông Đồng Nai biến đổi 30 - 40l/s/km².

Số liệu thực đo trong những năm gần đây cho thấy môđun dòng chảy năm của sông Đồng Nai ở Tà Lài là 31 l/s/km², ở Trị An là 36,4 l/s/km².

Đánh giá sơ bộ cho thấy bình quân mỗi năm sông La Ngà cung cấp cho dòng chính Đồng Nai một lượng nước lớn hơn $5,30 \times 10^9$ m³ và dòng chính Đồng Nai chuyển về xuôi qua mặt cắt Trị An một lượng nước khoảng $17,1 \times 10^9$ m³. Sông Bé nhập vào sông Đồng Nai mỗi năm một lượng nước trên $6,81 \times 10^9$ m³. Như vậy lượng dòng chảy hàng năm của hệ thống sông Đồng Nai rất dồi dào, được xếp vào hạng thứ ba trong toàn quốc.

Dòng chảy mùa lũ:

Hơn 80% lượng dòng chảy cả năm thuộc vào mùa lũ. Môđun dòng chảy bình quân các tháng mùa lũ là 72 - 80 l/s/km² đối với sông La Ngà và 60 - 70 l/s/km² đối với dòng chính Đồng Nai. Ba tháng có dòng chảy lớn nhất là tháng VIII, IX, X chiếm 59 - 63% lượng dòng chảy cả năm. Tháng có dòng chảy lớn nhất là tháng IX; bình quân lưu lượng tháng này của sông La Ngà tại Phú Hiệp là 365 m³/s, của sông Đồng Nai ở Tà Lài là 846 m³/s, ứng với môđun dòng chảy bình quân tháng lớn nhất 120 l/s/km² ở Phú Hiệp và 83 l/s/km² ở Tà Lài.

3. Phương pháp nghiên cứu

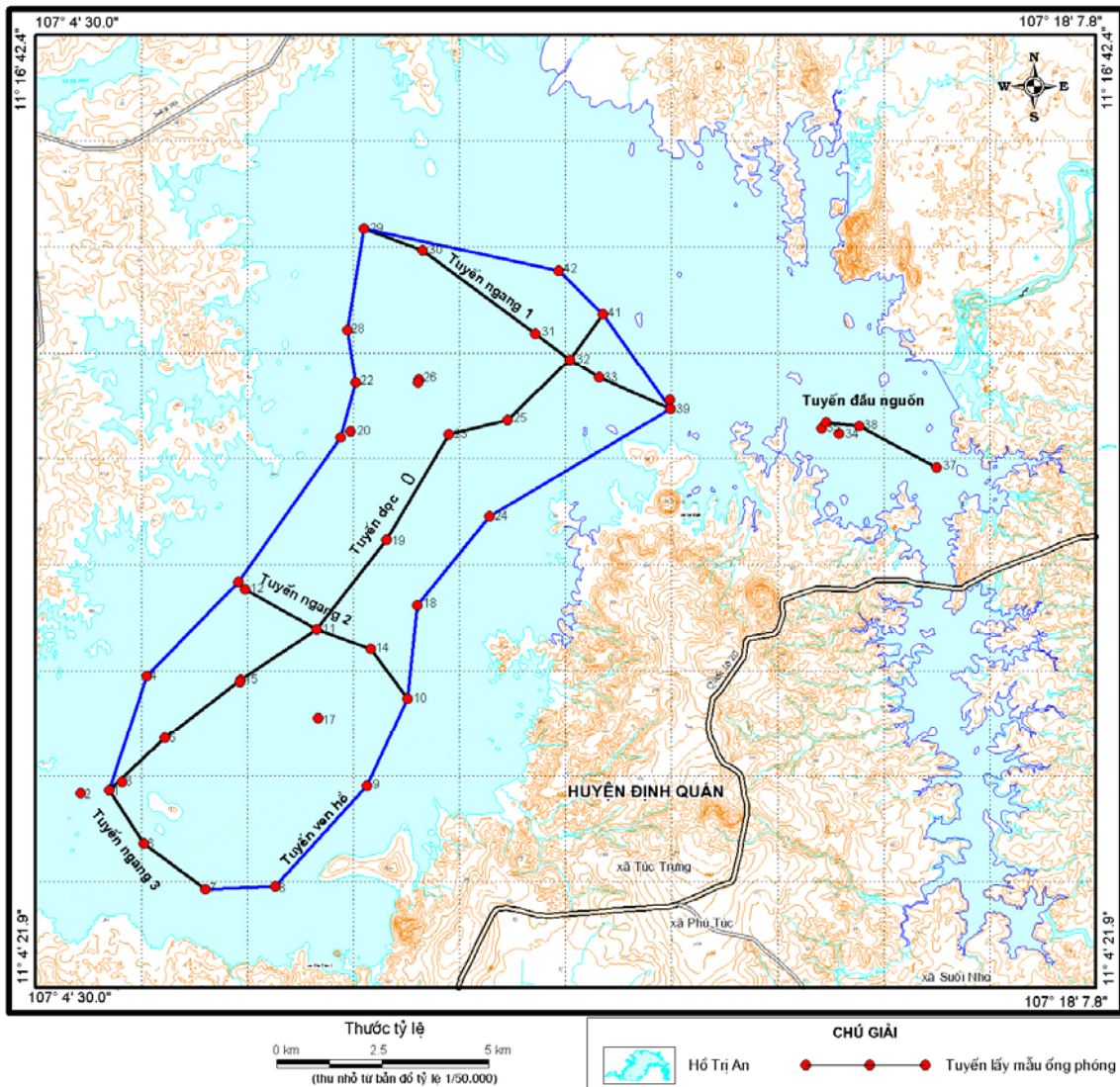
3.1. Phương pháp lấy mẫu ngoài thực địa

Để tiến hành lấy mẫu trầm tích đáy hồ, sử dụng phương pháp lấy mẫu bằng ống phóng trọng lực. Trong quá trình khảo sát tại lòng hồ Trị An, đã tiến hành lấy 42 cột mẫu trầm tích theo các tuyến khảo sát, 01 tuyến dọc, 03 tuyến ngang và 01 tuyến dọc ở đầu nguồn hồ chứa (hình 2).

3.2. Phương pháp phân tích trong phòng

Phương pháp phân tích độ hạt:

Nguyên tắc cơ bản là phân trầm tích thành các cấp hạt khác nhau bằng bộ rây tiêu chuẩn với cấp hạt lớn hơn 0,1mm (thông thường sử dụng bộ rây tiêu chuẩn $\sqrt{2}$ hay $\sqrt[10]{10}$) và dùng pipet (bộ hút robinson) đối với cấp hạt nhỏ hơn 0,1mm. Toàn bộ kết quả phân tích được xử lý đồng bộ theo phương pháp Trask nhằm xác định các thông số trầm tích như kích thước hạt trung bình (M_d), độ chọn lọc (S_o), hệ số bất đối xứng (S_k). Kết quả phân tích độ hạt được biểu diễn dưới dạng đường cong tích lũy trên sơ đồ phân bố cấp hạt logarit.



Hình 2. Sơ đồ các tuyến lấy mẫu trầm tích bằng mẫu ống phóng

Phương pháp phân tích rơnghen (RX):

Phương pháp này được sử dụng để xác định thành phần khoáng vật của các pha kết tinh trong mẫu dựa trên định luật Vulf- Bragg theo công thức:

$$n\lambda = 2d\sin\theta$$

trong đó: n- bậc phản xạ; λ- bước sóng; d- khoảng cách giữa các mặt mạng; θ- góc phản xạ.

Mẫu nghiên cứu được tiến hành phân tích trên máy Siemen tại phòng thí nghiệm X- ray thuộc Viện Khoa học Vật liệu - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và tại Trung tâm Phân tích thí nghiệm địa chất - Tổng cục Địa chất Việt Nam.

Phương pháp phân tích nhiệt vi sai:

Phương pháp nhiệt vi sai bổ sung cho phương pháp nhiễu xạ rơnghen, tăng thêm độ chính xác trong xác định thành phần khoáng vật. Phương pháp này dựa trên cơ sở , khi nung nóng mẫu dẫn đến sự thay các tính chất hoá lý cũng như sự thu nhiệt và phát nhiệt của chúng, bằng các thiết bị tiếp nhận thông tin (điện gương kế) khi nung mẫu sẽ ghi nhận được các đường cong mất trọng lượng TG, DTG và đường cong nhiệt vi sai DTA so với mẫu chuẩn từ đó xác định định tính và có thể là định lượng các khoáng vật.

Phương pháp phân tích tuổi tuyệt đối Pb-210:

Nhằm xác định tuổi trầm tích, từ đó tính toán bề dày trầm tích và tốc độ bồi lắng trầm tích thông qua mặt cắt ống phóng mẫu.

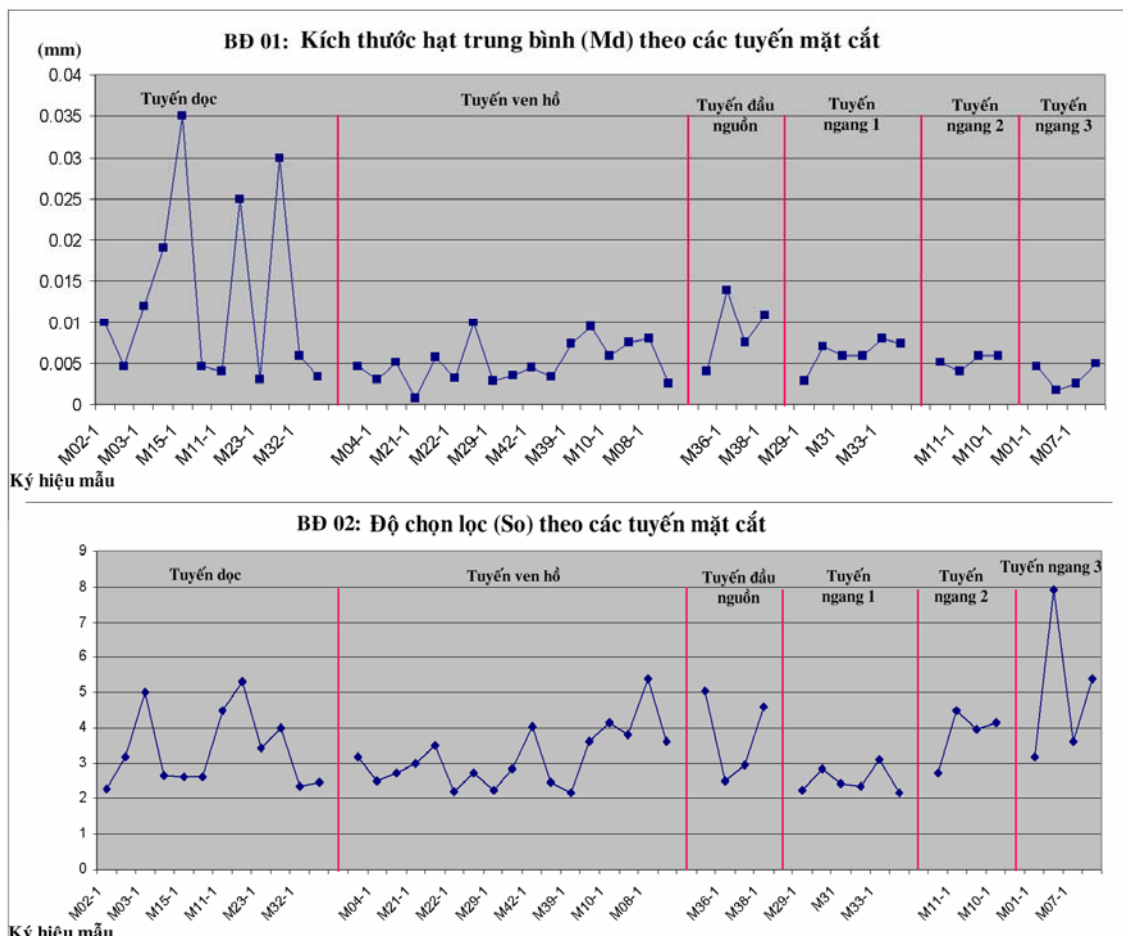
4. Kết quả nghiên cứu

Trên cơ sở 42 cột mẫu ống phóng lấy ngoài thực địa, tiến hành mô tả cột địa tầng và lựa chọn các vị trí lấy mẫu phân tích 96 mẫu độ hạt, 39 mẫu

khoáng vật và 42 mẫu phân tích tuổi tuyệt đối bằng phương pháp Pb-210. Kết quả phân tích cho thấy trầm tích lòng hồ Trị An có đặc điểm như sau.

4.1. Đặc điểm thành phần độ hạt

Kết quả phân tích thành phần độ hạt của các mẫu theo các tuyến gồm tuyến dọc, tuyến ven hồ, tuyến đầu nguồn và ba tuyến ngang được biểu diễn trên biểu đồ (hình 3) cho thấy sự biến thiên thành phần độ hạt như sau:



Hình 3. Biến thiên thành phần độ hạt trên các tuyến mặt cắt (BD01, BD02)

Tuyến dọc, cắt qua phần trung tâm dọc lòng sông cổ, kéo dài từ phía thượng nguồn đến hạ lưu hồ thủy điện, thành phần độ hạt thay đổi nhiều, kích thước hạt trung bình Md dao động từ 0,0031 đến 0,0035 mm, độ chọn lọc kém, giá trị So dao động 2,3-5,3, chứng tỏ môi trường động lực mạnh.

Tuyến ven hồ: các vị trí lấy mẫu tuyến ven hồ có khoảng cách với bờ từ 1-2km. Kết quả phân tích

mẫu độ hạt cho thấy cấp hạt trung bình (Md) của các mẫu khá đồng đều nhau, thường dao động trong khoảng 0,004 đến 0,007mm; cá biệt mẫu có Md nhỏ nhất là 0,0008mm và lớn nhất là 0,01mm và độ chọn lọc có So kém, các mẫu đều có kết quả So > 2, chứng tỏ môi trường ven hồ cũng xáo động mạnh, mặc dù tác động của dòng chảy nhỏ hơn khu vực giữa lòng sông nhưng lại có thêm tác động của sóng gần bờ.

Tuyến đầu nguồn hồ chứa chạy gần vuông góc với dòng chảy của sông, nằm gần khu vực cửa sông Đồng Nai chảy vào hồ thủy điện. Kích thước hạt trung bình của các mẫu có độ hạt lớn, dao động từ 0,004 đến 0,014 mm; độ chọn lọc (So) kém, Sk dao động từ 2,5 đến 5,0.

Tuyến ngang 1 chạy theo hướng vuông góc với dòng chảy, kéo dài sang hai bên hồ chứa. Kết quả phân tích độ hạt cho thấy, kích thước hạt trung bình tại các mẫu khá đồng đều, thông thường dao động từ 0,006 đến 0,007 mm; một số mẫu có Md lớn hơn hoặc nhỏ hơn nhưng không đáng kể. Độ chọn lọc kém và không đồng đều, giá trị So dao động từ 2,2 đến 3,1.

Tuyến ngang 2 nằm ở phía hạ lưu so với tuyến ngang 1, có hướng chạy vuông góc với dòng chảy. Kết quả phân tích độ hạt cho thấy, kích thước hạt trung bình tại các mẫu khá đồng đều, các mẫu đều có Md \approx 0,005 mm. Độ chọn lọc kém và không đồng đều, giá trị So dao động từ 2,7 đến 4,5.

Tuyến ngang 3 nằm ở phần hạ lưu hồ so với các tuyến ngang 1 và ngang 2, có phương vuông góc với dòng chảy. Kết quả phân tích độ hạt cho thấy kích thước hạt trung bình tại các mẫu nhỏ, Md dao động từ 0,003 đến 0,005 mm; độ chọn lọc kém, các mẫu đều có So > 3.

So sánh kết quả phân tích mẫu độ hạt ở các tuyến lấy mẫu có thể đưa ra một số nhận xét sau.

Vùng giữa hồ, dọc theo dòng sông cổ (tuyến dọc) trầm tích tầng mặt có thành phần độ hạt biến thiên mạnh, phân bố nhiều trầm tích hạt thô, kích thước hạt trung bình (Md) lớn. Vùng ven hồ có Md nhỏ hơn, độ hạt ở các mẫu khá đồng đều.

So sánh thành phần độ hạt giữa 4 tuyến mặt cắt gồm tuyến đầu nguồn, tuyến ngang 1, tuyến ngang 2 và tuyến ngang 3 cho thấy phía đầu nguồn hồ chứa (tuyến đầu nguồn) kích thước hạt trung bình (Md) trong các mẫu lớn hơn ở các tuyến ngang 1, ngang 2 và ngang 3, theo quy luật độ hạt mịn dần về phía cuối hồ.

Độ chọn lọc ở các mẫu phân tích đều có giá trị So > 2, chứng tỏ môi trường trầm tích lòng hồ có động lực lớn, độ chọn lọc kém. Thực tế cho thấy, ngoài tác động dòng chảy, tác động của sóng còn có hoạt động của con người trên sông như khai thác cát, hoạt động nuôi cá bè, hoạt động đi lại, vận chuyển của các tàu bè làm tăng động lực của dòng nước, gây ra môi trường trầm tích xáo động mạnh, trầm tích có độ chọn lọc kém.

4.2. Đặc điểm thành phần khoáng vật

Kết quả phân tích 39 mẫu khoáng vật sét trong trầm tích lòng hồ Trị An được biểu diễn trên biểu đồ hình 4 cho thấy sự phân bố các khoáng vật sét trong trầm tích lòng hồ Trị An như sau.

Hàm lượng phần trăm monmorilonit trong các mẫu trên mạng lưới lấy mẫu trên hồ Trị An theo các tuyến thông thường dao động trong khoảng 4-6%, mẫu có hàm lượng cao nhất dao động 5-7%, có nhiều mẫu hàm lượng monmorilonit rất ít. Sự biến đổi về hàm lượng monmorilonit trong mạng lưới lấy mẫu không theo quy luật.

Hàm lượng phần trăm của illit trong các mẫu dao động 11 - 19%, thông thường có hàm lượng khoảng 14 - 16%. So sánh hàm lượng illit của các mẫu trong mạng lưới lấy mẫu trong lòng hồ Trị An cho thấy sự biến đổi khá đồng đều, hàm lượng illit trong các mẫu trên lệch nhau không lớn.

Hàm lượng phần trăm kaolinit trong các mẫu ở lòng hồ thông thường dao động trong khoảng 25 - 35%. Tuy nhiên một số mẫu ở giữa dòng chúng có hàm lượng phần trăm chỉ đạt 20 - 22%.

Hàm lượng phần trăm clorit trong các mẫu dao động từ 6-7%, thông thường là 6%. Một số mẫu có hàm lượng phần trăm clorit cao (đạt 7%) là các mẫu được lấy ở giữa lòng hồ Trị An.

Hàm lượng (%) thạch anh dao động từ 20-29%. Những mẫu có hàm lượng cao (từ 34-39%) phân bố ở giữa hồ, dọc theo lòng sông cổ.

Hàm lượng fenspat trong các mẫu có giá trị khá đồng đều tại các điểm trên mạng lưới lấy mẫu trong lòng hồ Trị An, hàm lượng feldspat dao động 6-8%.

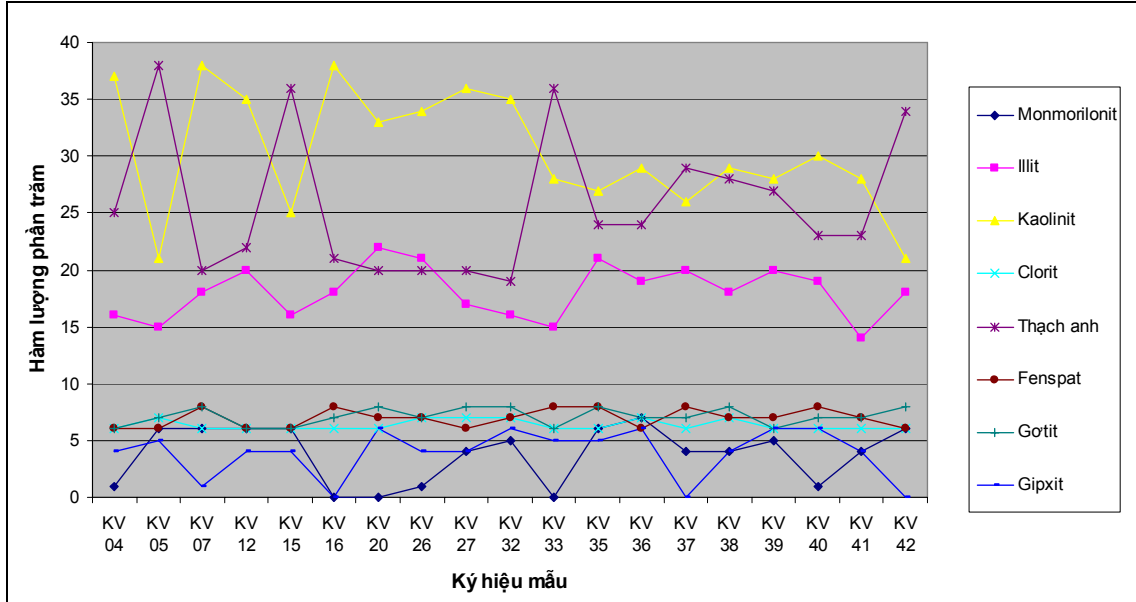
Hàm lượng gotit trong các mẫu có giá trị khá đồng đều tại các vị trí lấy mẫu trên hồ Trị An. Các kết quả phân tích cho giá trị 6-8%.

Hàm lượng gibsit trong các mẫu có sự thay đổi rất khác biệt, thông thường khoảng 4-6%. Tuy nhiên có nhiều mẫu cho kết quả rất nhỏ thậm chí không xuất hiện khoáng vật gibsit. Những mẫu có hàm lượng gibsit rất nhỏ hoặc không có là những mẫu có vị trí ở khu vực giữa dòng sông cổ.

Qua sự so sánh kết quả phân tích các khoáng vật sét của các mẫu trong lòng hồ Trị An cho thấy, hàm lượng các khoáng vật sét trong các mẫu có sự chênh lệch về hàm lượng không lớn. Tuy nhiên, có một vài sự khác biệt về hàm lượng khoáng vật sét

của các mẫu lấy ở giữa dòng sông cổ với các vị trí còn lại, như sau. Hàm lượng clorit và thạch anh của các mẫu ở giữa lòng hồ có giá trị cao hơn đối với

các mẫu lấy ở gần bờ. Hàm lượng kaolinit và gipsit của các mẫu ở giữa lòng hồ có giá trị thấp hơn các mẫu lấy ở gần bờ.

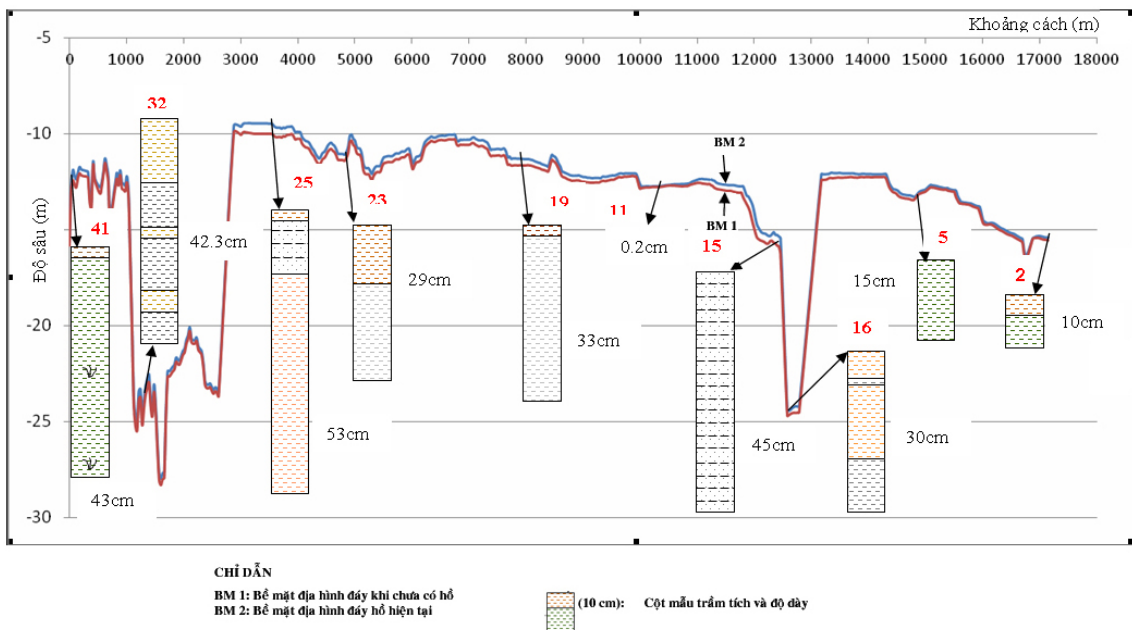


Hình 4. Biểu đồ phân bố hàm lượng phần trăm khoáng vật trong trầm tích tầng mặt hồ Trị An

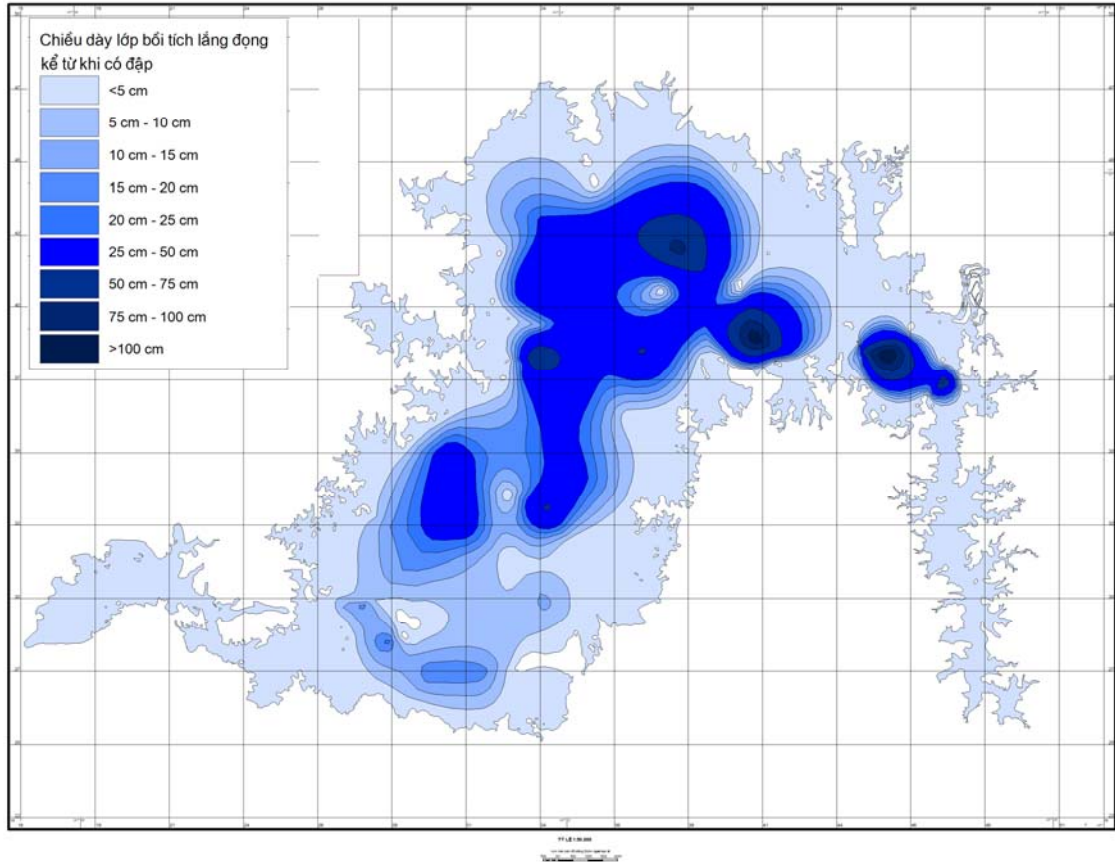
4.3. Bề dày trầm tích và tốc độ bồi lắng lòng hồ

Kết quả phân tích tuổi của 42 mẫu trầm tích bằng phương pháp Pb²¹⁰, kết hợp với việc mô tả các tập trầm tích trong cột mẫu đã xác định được bề dày trầm tích tính từ thời gian bắt đầu hoạt động

của hồ 1987 đến 2012 (khoảng 25 năm) tại từng cột mẫu trên các tuyến mặt cắt lấy mẫu tại lòng hồ (hình 5); sử dụng phần mềm Mapinfo xây dựng bản đồ bề dày trầm tích và tính toán tốc độ bồi lắng (hình 6).



Hình 5. Mặt cắt bề dày trầm tích tuyến dọc



Hình 6. Bản đồ lắng đọng trầm tích lòng hồ Trị An (sau 25 năm hoạt động)

Trên bản đồ lắng đọng trầm tích thể hiện bề dày trầm tích của từng khu vực sau 25 năm hoạt động của hồ Trị An.

Vùng bồi tụ mạnh thuộc khu vực đầu nguồn hồ chứa với bề dày trầm tích 50 - 131cm, tốc độ bồi lắng 2,0 - 5,24cm/năm.

Vùng bồi tụ trung bình thuộc khu vực trung tâm hồ chứa, có bề dày trầm tích 15 - 50cm, tốc độ bồi lắng 0,6 - 2,0cm/năm.

Vùng bồi tụ yếu thuộc khu vực hạ lưu và các vùng ven rìa hồ chứa có bề dày trầm tích 0 - 15cm, tốc độ bồi lắng 0 - 0,6cm/năm.

5. Kết luận

Trầm tích lòng hồ Trị An có kích thước hạt trung bình (Md) giảm dần theo các mặt cắt ngang từ đầu nguồn hồ chứa đến cuối hồ chứa.

Độ chọn lọc ở các mẫu phân tích đều có giá trị

So >2, chứng tỏ môi trường trầm tích lòng hồ có động lực lớn, độ chọn lọc kém. Chứng tỏ ngoài tác động dòng chảy, tác động của sóng còn có hoạt động của con người trên sông như khai thác cát, hoạt động nuôi cá bè, hoạt động đi lại, vận chuyển của các tàu bè làm tăng động lực của dòng nước, gây ra môi trường trầm tích xáo động mạnh.

Hàm lượng của từng loại khoáng vật (monmorillonit, illit, kaolinit, clorit, thạch anh, feldspar, gotit và gipsit) trong các mẫu có sự chênh lệch không lớn. Tuy nhiên, cũng có một vài sự khác biệt về hàm lượng khoáng vật sét của các mẫu lấy ở tuyến giữa lòng hồ so với các vị trí còn lại, chứng tỏ quá trình bồi tụ lòng hồ diễn ra có sự khác nhau ở từng khu vực trong lòng hồ. Khu vực đầu nguồn là vùng bồi tụ mạnh với tốc độ từ 2,0 đến 5,24 cm/năm, khu vực trung tâm hồ chứa là vùng bồi tụ trung bình với tốc độ 0,5 - 2,0cm/năm, khu vực hạ lưu và vùng ven hồ có tốc độ bồi tụ yếu (0 - 0,5cm/năm).

TÀI LIỆU DẪN

[1] *Hoàng Văn Huân (chủ biên)*, 2006: Nghiên cứu đề xuất các giải pháp KHCN để ổn định lòng dẫn hạ du hệ thống sông Đồng Nai - Sài Gòn, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Đông Nam Bộ. Đề tài độc lập cấp nhà nước, mã số KC08.29. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, Tp. HCM.

[2] *Lê Mạnh Hùng*, 2004: Nghiên cứu dự báo xói lở bồi lắng lòng dẫn và đề xuất các biện pháp phòng chống cho hệ thống sông ở đồng bằng sông

Cửu Long. Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam, Tp. HCM.

[3] *Đậu Văn Ngo*, 1999: Hiện trạng lở bờ sông Đồng Nai và các biện pháp ngăn ngừa khắc phục. Báo cáo khoa học Hội nghị khoa học Địa chất công trình và môi trường Việt Nam.

[4] *Đậu Văn Ngo*, 2001: Đánh giá ảnh hưởng của Thủy điện Trị An đến môi trường địa chất hạ lưu sông Đồng Nai. Luận án Tiến sỹ. Thư viện Trường ĐH Mỏ - Địa chất, Hà Nội.

SUMMARY

Characteristics of sediments in tri an hydropower lake

Studying the sediment characteristics of Tri An lake is based on the analysis of 96 grain-size, 39 clay mineral and 42 Pb-Ra samples taken from 42 positions in the lake.

The mean diameter (Md) decreases from upstream to downstream of the Tri An lake. The poor sorting (So) with values over 2 in all samples mean that their sedimentary environment is strong variation.

The analysis show that, Chlorite and Quartz contents in center are higher than near shore of lake, meanwhile Kaolin and Gibbsite are in contrary.

Sedimentation in the lake differ from one place to another. The upstream is marked highest rate with value from 2.0 to 5.24cm/year; the center has moderate value; the downstream and near-shore area reach the lowest rate from 0 to 0.5cm /year.