

NGHIÊN CỨU BỒI LẮNG LÒNG HỒ TRỊ AN BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HẠT NHÂN, ĐỊA CHẤT KẾT HỢP VỚI HỆ THỐNG TIN ĐỊA LÝ (GIS)

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

Email: maithanh_tan@yahoo.com

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

Ngày nhận bài: 5 - 4 - 2013

1. Mở đầu

Hồ thủy điện Trị An được xây dựng trên sông Đồng Nai và đưa vào hoạt động từ năm 1987. Đây là hồ chứa điều tiết hằng năm với mục đích để phát điện và có các thông số thiết kế như sau:

Mực nước dâng bình thường: 62m

Mực nước gia cường: 63,9m

Mực nước chết: 50m

Diện tích mặt hồ ứng với mực nước dâng bình thường: 323,4km²

Diện tích mặt hồ ứng với mực nước chết: 63km²

Dung tích toàn bộ: 2,765km³

Dung tích chết: 0,218km³

Ở Việt Nam, trong những năm trước đây, việc nghiên cứu bồi lắng lòng hồ bằng phương pháp đồng vị môi trường, đồng vị ²¹⁰Pb đã được tiến hành và áp dụng cho một số hồ chứa [2-7]. Trong đó, việc đánh giá bồi lắng lòng hồ Trị An đã được tiến hành từ năm 1994 dựa trên các số liệu quan trắc lượng bùn cát lơ lửng vào hồ và đo mức độ bồi của nền đáy tại các mặt cắt đặc trưng bằng siêu âm. Các kết quả đánh giá này còn nhiều hạn chế do số liệu quan trắc không được liên tục, lượng bùn cát đi đáy không được đo mà chỉ ước lượng. Bồi lắng lòng hồ Trị An tiếp tục được nghiên cứu vào năm 2003 bằng kỹ thuật hạt nhân ²¹⁰Pb [1] và năm 2004 bằng mô hình chuyển tải phù sa lơ lửng và dòng

bùn cát đáy [8]. Như vậy, từ năm 2004 đến nay, đã có nhiều thay đổi, cần phải có những đánh giá mới để kiểm chứng các nghiên cứu trước và dự báo bồi lắng với các điều kiện mới. Đánh giá bồi lắng bằng kỹ thuật hạt nhân là phương pháp hiện đại, tuy nhiên để đánh giá chính xác theo diện cần phải lấy mẫu với số lượng tương đối nhiều mà chi phí phân tích tương đối tốn kém. Hơn nữa, đánh giá theo phương pháp này có thể có những sai lầm nếu như không có kết hợp tham khảo tài liệu địa chất. Đánh giá bằng mô hình chuyển tải phù sa lơ lửng và dòng bùn cát đáy có thuận lợi là dễ dàng xây dựng được các kịch bản dự báo, song phương pháp này đòi hỏi phải có chuỗi số liệu quan trắc liên tục trong thời gian dài. Trên thực tế nghiên cứu trước đây bằng mô hình này mới chỉ dựa trên số liệu thủy văn và bùn cát vào tháng 7 và tháng 9 năm 1995 nên các kết quả còn có hạn chế do số liệu còn rời rạc và chưa đủ độ tin cậy. Trong bài báo này, bồi lắng lòng hồ Trị An được đánh giá và dự báo dựa trên các nghiên cứu tổng hợp phân tích địa chất, đo sâu sonar, kỹ thuật hạt nhân phân tích tuổi Pb-Ra và kết hợp với hệ thống tin địa lý GIS.

Các công việc chính thực hiện ở đây là: đo sâu xây dựng địa hình đáy hồ; lấy mẫu đáy và phân tích xác định chiều dày bồi tích lắng đọng; đánh giá hiện trạng bồi lắng theo không gian; xác định tốc độ lắng đọng; dự đoán biến đổi chiều dày lắng đọng và địa hình trong 10 năm và 50 năm tới; và đánh giá ảnh hưởng của bồi lắng lòng hồ tới hoạt động của nhà máy thủy điện Trị An. Công tác đo sâu và lấy mẫu được thực hiện vào tháng 10 năm

2010, do vậy đánh giá hiện trạng được hiểu là cho năm 2010 và đánh giá cho 10 năm và 50 năm tới được hiểu là đánh giá dự báo cho các năm tương ứng 2020 và 2060.

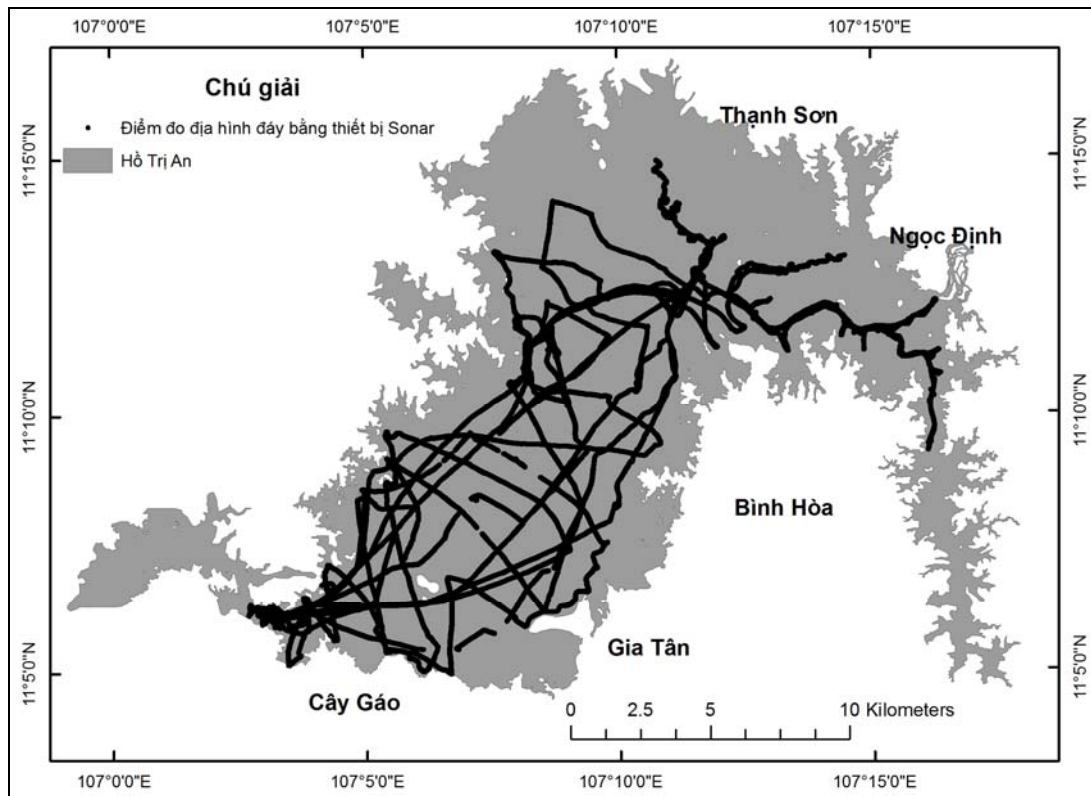
2. Các phương pháp sử dụng

2.1. Đo địa hình đáy hồ

Phần dưới mực nước tại thời điểm khảo sát được thực hiện bằng 2 thiết bị Sonar quét sườn HDS5 của hãng Lowrance. Thiết bị này có 2 băng tần số 200 kHz và 50 kHz cho phép đo sâu tương ứng tới 200m và 1.500m. Ngoài đo sâu, máy còn được trang bị định vị vệ tinh (GPS) nên có thể xác định được vị trí tọa độ và độ sâu của các điểm trên hồ. Sơ đồ khảo sát địa hình đáy hồ được thể hiện tại hình 1.

Do thời gian khảo sát vào mùa khô, mực nước hồ xuống thấp chỉ còn ở cao trình trên dưới 54m trong khi cao trình thiết kế cho mực nước dâng bình thường là 62m, nên phần lòng hồ bị cạn được xác định độ cao bằng thiết bị GPS Etrex Garmin (Đài Loan).

Các giá trị đo sâu dưới nước bằng sonar được hiệu chỉnh có tính đến độ sâu vị trí đặt thiết bị đo so với mặt nước và dao động của mực nước hồ ghi được tại trạm thủy văn trên hồ Trị An và các giá trị đo cao trên cạn bằng GPS được đưa về độ sâu so với mực nước dâng bình thường theo thiết kế (62m). Cuối cùng, các giá trị đo được dưới dạng dữ liệu có các giá trị: kinh độ, vĩ độ và độ sâu. Đây là cơ sở để xây dựng mô hình đáy hồ thủy điện Trị An.



Hình 1. Sơ đồ khảo sát đo địa hình đáy hồ bằng thiết bị Sonar quét sườn HDS5

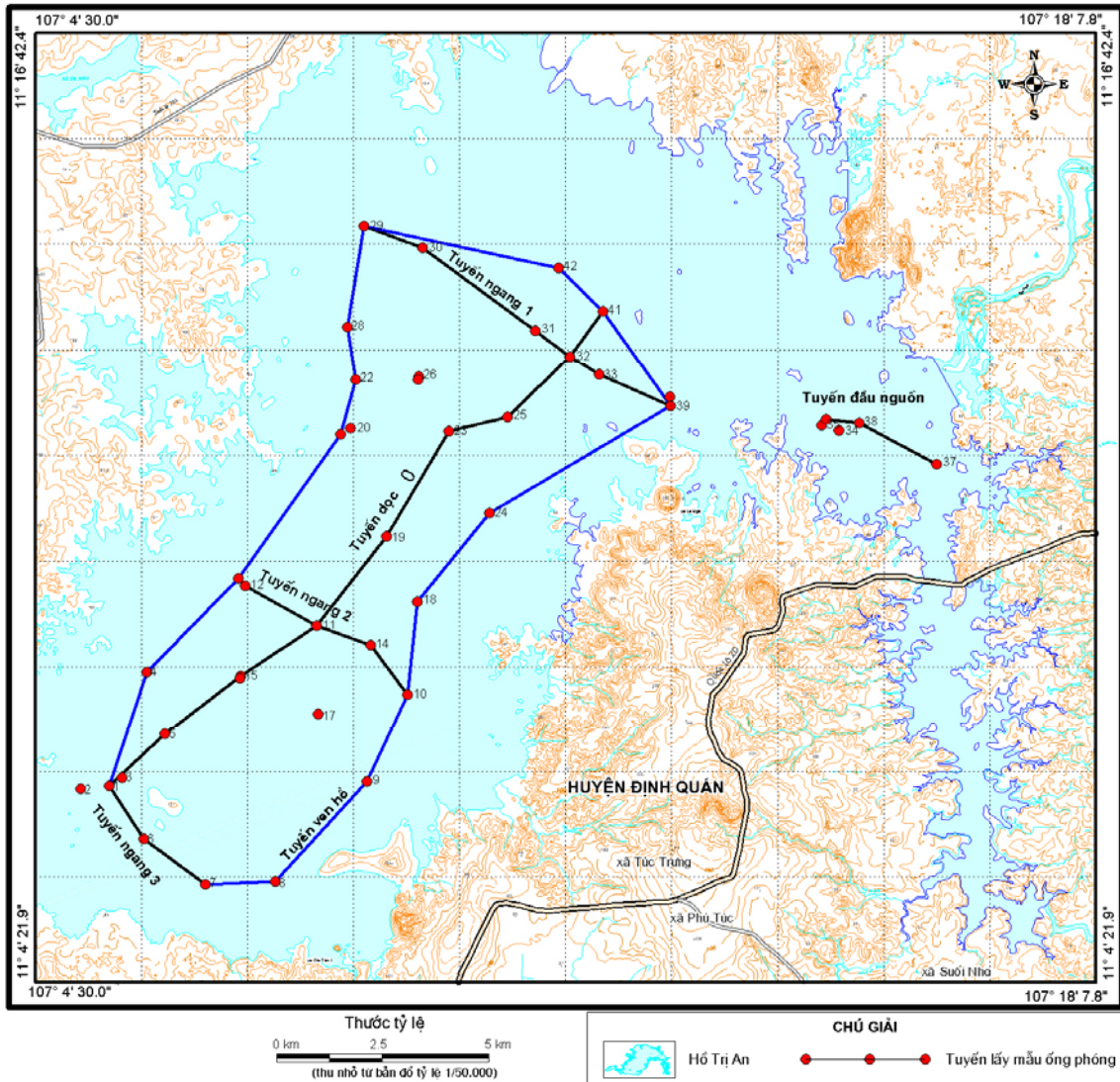
2.2. Phân tích địa chất

Các mẫu được lấy trong phạm vi vùng lòng hồ bao gồm cả trên cạn và dưới nước được mô tả sơ bộ ngoài thực địa (đối với mẫu trên cạn) và đem về phòng thí nghiệm để mô tả lại, phân tích thành phần độ hạt, phân tích thành phần khoáng vật, xây

dựng các thiết đồ ống phóng, các mặt cắt,... Đây là cơ sở quan trọng để phân ra các thể trầm tích có điều kiện lắng đọng khác nhau và xác định quan hệ không gian, trình tự lắng đọng của chúng. Kết quả phân tích địa chất kết hợp với phân tích ^{210}Pb và ^{226}Ra cho phép xác định được lớp trầm tích mới được lắng đọng sau khi hình thành hồ thủy điện

trong các mẫu ống phóng. Đây là cơ sở quan trọng để xây dựng bản đồ đánh giá hiện trạng bồi lắng

trong hồ. Sơ đồ các điểm và các tuyến đo lấy mẫu ống phóng địa chất được thể hiện tại hình 2.



Hình 2. Sơ đồ các điểm và các tuyến đo lấy mẫu ống phóng địa chất (các điểm lấy mẫu này đều được định vị bằng GPS và đo sâu bằng thiết bị Sonar quét sườn HDS5)

2.3. Phân tích ^{210}Pb và ^{226}Ra

Do đòi hỏi của tiêu chuẩn lấy mẫu và kinh phí thực hiện nên chỉ có một số mẫu được lấy phân tích ^{210}Pb và ^{226}Ra . Tại mỗi vị trí lấy mẫu, đối với phân tích ^{210}Pb và ^{226}Ra cần phải lấy đồng thời mẫu dưới sâu và mẫu bề mặt để so sánh khoảng cách thời gian hình thành của trầm tích dưới sâu so với bề mặt. Nếu coi trầm tích bề mặt là mới hình thành thì khoảng cách thời gian này chính là tuổi của mẫu trầm tích lấy dưới sâu. Cách suy luận này có

thể không đúng trong một số trường hợp mẫu trầm tích bề mặt không phải mới hình thành mà cổ hơn do lấy mẫu ở một số vị trí như gò nổi ngầm, vách sông suối cũ trước khi có hồ, những nơi không thuận lợi cho lắng đọng trầm tích hoặc những nơi bị dòng ngầm làm xói mòn lộ trầm tích cổ hơn. Hơn nữa, tuổi theo phân tích ^{210}Pb và ^{226}Ra chỉ xác định cho từng mẫu lấy ở độ sâu cụ thể, nó không đại diện cho toàn bộ thực thể địa chất đồng nhất trong các ống mẫu. Chính vì vậy các kết quả phân tích này cần được kết hợp với số liệu phân tích địa

chất mới có được các số liệu đáng tin cậy về độ dày lớp bồi lắng trong hồ.

2.4. Công cụ GIS

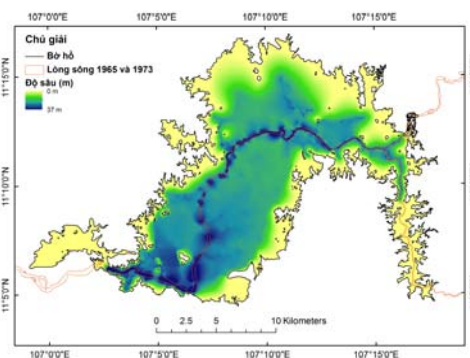
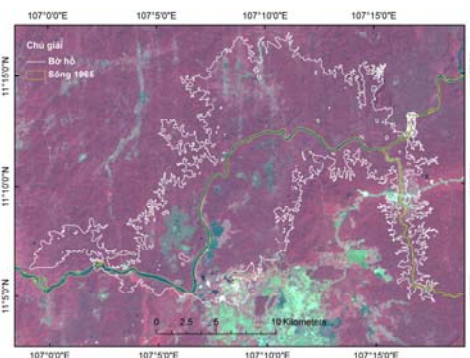
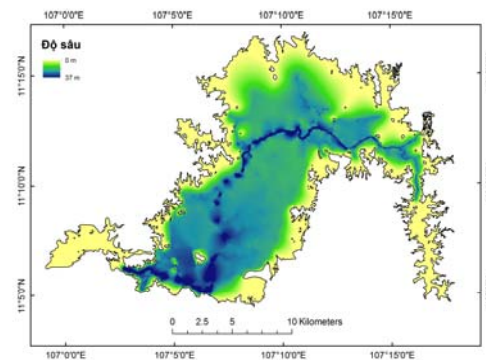
Phần mềm hệ thống tin địa lý ArcGIS được sử dụng để thành lập mô hình độ sâu lòng hồ, phân bố độ dày lớp bồi tích lắng đọng cho hiện tại, 10 năm và 50 năm khu vực lòng hồ từ các kết quả đo đạc độ sâu và số liệu về bề dày bồi tích có được bằng phân tích địa chất và phân tích ^{210}Pb và ^{226}Ra . Các mô hình nêu trên được thể hiện dưới dạng raster có kích thước ô lưới thống nhất là $30\text{m} \times 30\text{m} = 900\text{m}^2$ để phục vụ các tính toán theo không gian trên bản đồ và chiết xuất các thông tin đánh giá bồi lắng lòng hồ.

3. Kết quả

Các số liệu đo sâu và GPS sau khi đã hiệu chỉnh và loại bỏ các dữ liệu lỗi được sử dụng để thành lập bản đồ độ sâu lòng hồ. Trước khi tiến hành thành lập bản đồ độ sâu cần phải giới hạn lòng hồ, tức đường mực độ sâu 0m. Giới hạn của lòng hồ Trị An được xác định theo bản đồ địa hình 1:50.000 đã được công bố, đường bờ giới hạn này được coi là đường mực nước thiết kế (62m) và cũng là đường dâng sâu 0m của hồ. Từ đường độ sâu 0m có thể chuyển thành các điểm có giá trị độ sâu là 0. Các điểm này không bao gồm các điểm tại vị trí các đập vì những chỗ này thể hiện vách dốc đứng và độ sâu của hồ là lớn.

Bản đồ phân bố độ sâu (hình 3) được thành lập từ 207.107 điểm số liệu bao gồm các kết quả đo sâu (186.155 điểm) và giá trị tại đường bờ có độ sâu 0m (20.952 điểm) theo phương pháp nội suy lấy trọng số tỷ lệ nghịch với khoảng cách (IDW). Bản đồ này được thể hiện dưới dạng raster với kích thước ô lưới là $30\text{m} \times 30\text{m}$. Kết quả cho thấy độ sâu lòng hồ hiện tại dao động trong khoảng 0m đến 37m so với mực nước dâng bình thường theo thiết kế. Hồ có độ sâu trung bình 7m, trong đó có 34% diện tích đáy có độ sâu dưới mực nước chết và 66% diện tích đáy có độ sâu trên mực nước chết. Các kết quả đo vẽ đã thể hiện được những đường nét hình thái địa hình chính trước khi có đập như các dạng nổi cao gò đồi, các trũng, các dòng chảy, đặc biệt là lòng sông Đồng Nai trước khi đập đập với đường trực sâu nhất. Sông Đồng Nai được tái dựng bằng đo vẽ theo sonar rất phù hợp với tài liệu đã có trước khi có đập Trị An như bản đồ địa hình năm 1965 và ảnh vệ tinh Landsat 1973. Điều này cho thấy là kết quả đo vẽ là tương đối chính xác,

đồng thời cũng thấy rằng quá trình bồi xói trong lòng hồ về cơ bản chưa làm thay đổi hình thái địa hình nguyên thủy ban đầu.



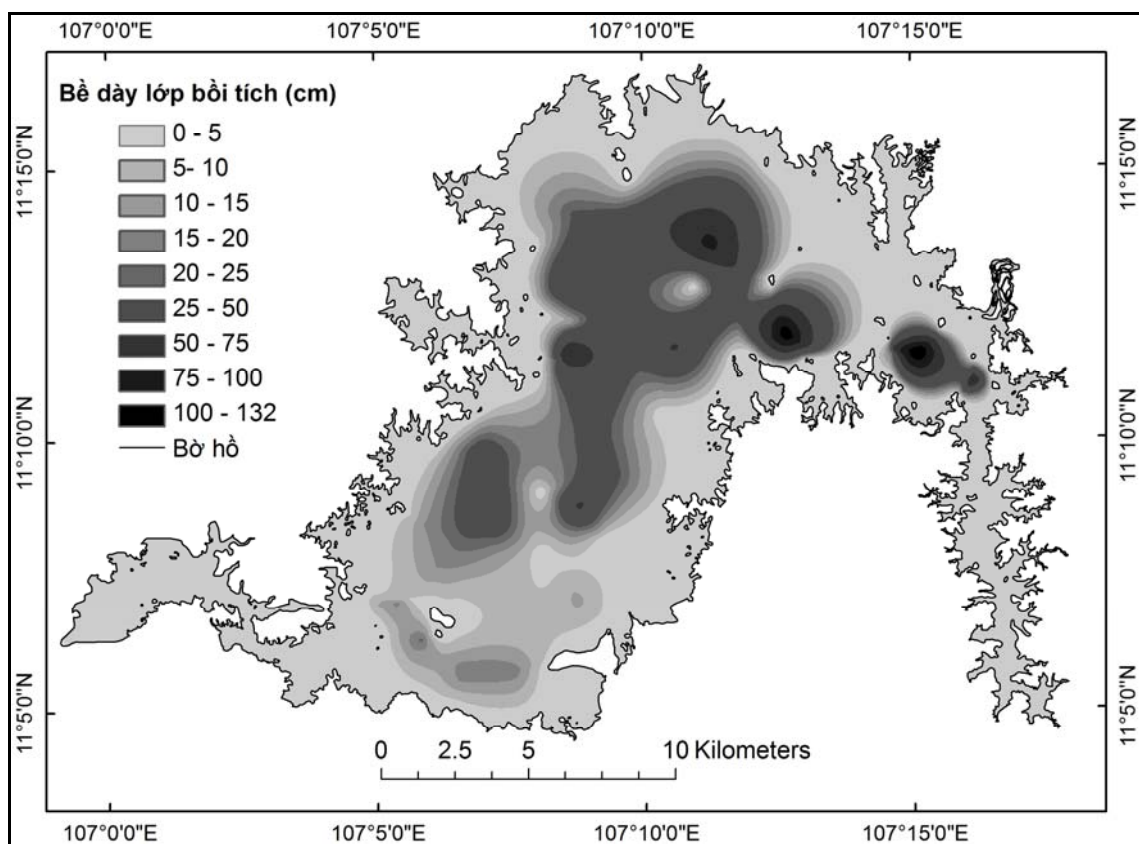
Hình 3. So sánh kết quả đo sâu năm 2010 với ảnh Landsat năm 1973 và lòng sông năm 1965

(Trên: Bản đồ phân bố độ sâu lòng hồ Trị An năm 2010; giữa: Ảnh Landsat thể hiện sự trùng khớp của lòng sông năm 1973 với lòng sông năm 1965; dưới: Bản đồ chụp kết quả đo sâu năm 2010 với lòng sâu năm 1973 và 1965)

Các kết quả phân tích địa chất, phân tích ^{210}Pb và ^{226}Ra cho phép xác định được chiều dày lớp bồi tích được lắng đọng trong các mẫu ống phóng lấy

tại 42 vị trí trong hồ. Đây là cơ sở để nội suy xây dựng bản đồ chiều dày trầm tích trong hồ tương tự như cách làm đối với bản đồ phân bố độ sâu nêu trên. Bản đồ hiện trạng phân bố chiều dày trầm tích (*hình 4*) cho thấy nhìn chung chiều dày lớp trầm tích lắng đọng có xu thế phù hợp với quy luật chung là giảm dần từ thượng nguồn (phần đông bắc) về hạ nguồn (phần tây nam), từ bờ hồ về trung tâm. Hoạt động bồi lắng kể từ khi có đập thủy điện Trị An xảy ra mạnh ở nửa phía thượng lưu đặc biệt là ở khu vực gần nơi các sông Đồng Nai và La Ngà đổ vào hồ trong khi ở phần phía hạ nguồn, nơi gần

các đập ngăn hoạt động này là không đáng kể. Như vậy có thể thấy các sông Đồng Nai và La Ngà là hai sông chính cung cấp vật liệu gây bồi lắng cho hồ. Trong vòng 23 năm qua, từ 1987 đến 2010, hồ Trị An bị bồi lắng trung bình dày khoảng 12cm, cực đại đạt tới 132cm. Các mẫu phân tích có chiều dày trên 100cm phần lớn tập trung ở phía đông hồ, gần nơi sông Đồng Nai và La Ngà đổ vào. Các kết quả nghiên cứu này về cơ bản phù hợp với các kết quả tính toán theo mô hình chuyển tải phù sa lơ lửng và dòng bùn cát đáy của Lương Văn Thanh [8].



Hình 4. Bản đồ phân bố chiều dày trầm tích lắng đọng từ khi có đập đến năm 2010

Trên cơ sở các mô hình độ sâu năm 2010 (*hình 3*) và bản đồ phân bố chiều dày trầm tích giai đoạn 1987 - 2010 (*hình 4*), sử dụng các phép toán trong phân tích không gian đối với các raster (các bản đồ) cho phép thành lập được:

- Mô hình độ sâu nguyên thủy ở thời điểm trước khi có đập vào năm 1987: là kết quả của hiệu giữa mô hình độ sâu năm 2010 và bản đồ phân bố chiều dày trầm tích giai đoạn 1987 - 2010.

- Bản đồ phân bố tốc độ bồi lắng lòng hồ: là kết quả của bản đồ phân bố chiều dày trầm tích giai đoạn 1987 - 2010 chia cho thời gian lắng đọng 23 năm.

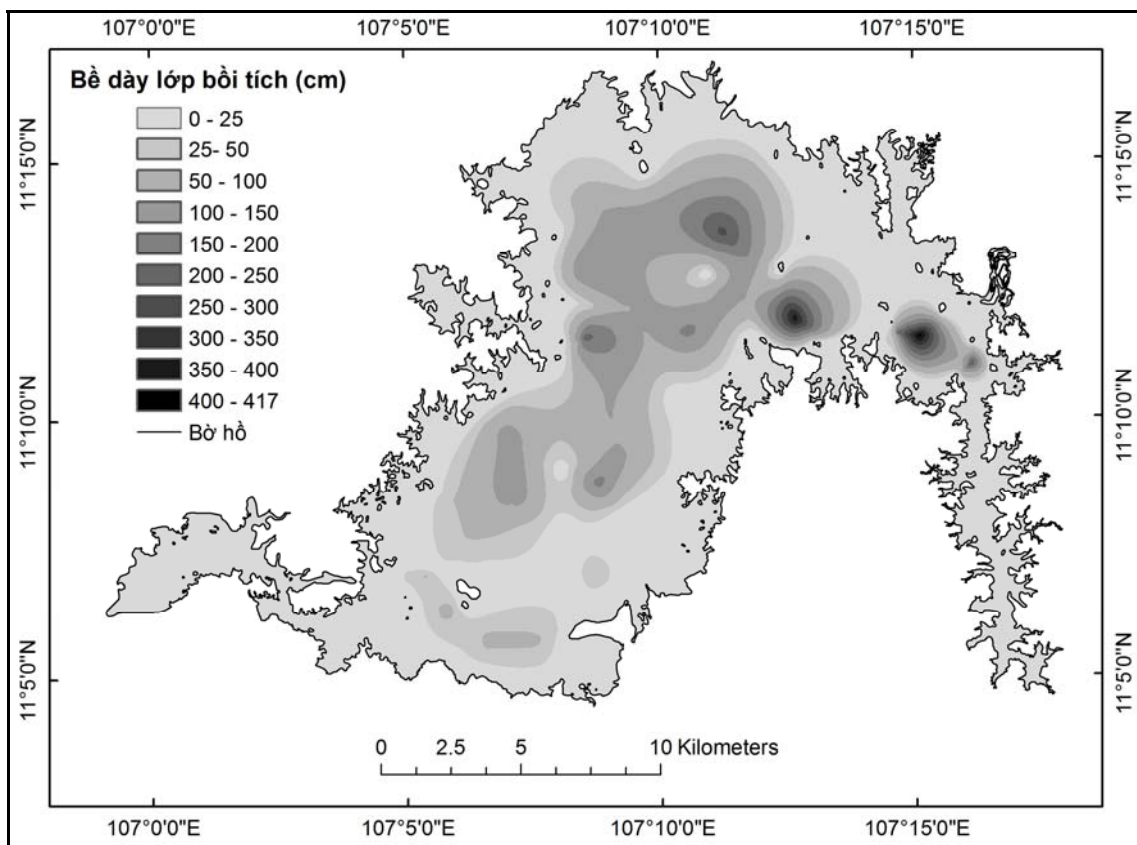
Tương tự như vậy, các bản đồ chiều dày lắng đọng trầm tích cho 10 năm tới (2020) và 50 năm tới (2060) được xây dựng là kết quả thu được khi thực hiện phép nhân bản đồ tốc độ bồi lắng với thời gian tương ứng từ 1987 đến 2020 và từ 1987

đến 2060. Cách làm này đã coi tốc độ bồi lắng là không đổi, không tính đến khả năng thay đổi tốc độ bồi lắng do các yếu tố bên ngoài tác động như thay đổi lớp phủ thực vật, khai thác tài nguyên, sử dụng đất, xây dựng hệ thống đập thủy điện,... trong phạm vi lòng hồ. Chính vì vậy các bản đồ chiều dày lắng đọng trầm tích cho năm 2020 (hình 5) và năm 2060 (hình 6) có dạng tương tự như nhau chỉ khác về giá trị. Các bản đồ đều phản ánh khu vực được tích tụ mạnh chủ yếu vẫn là phần phía đông bắc của hồ và có xu hướng giảm dần về tây nam (phía đập) tương tự như kết quả từ mô hình chuyên tải phù sa lơ lửng và dòng chảy bùn cát đáy của Lương Văn Thanh [8].

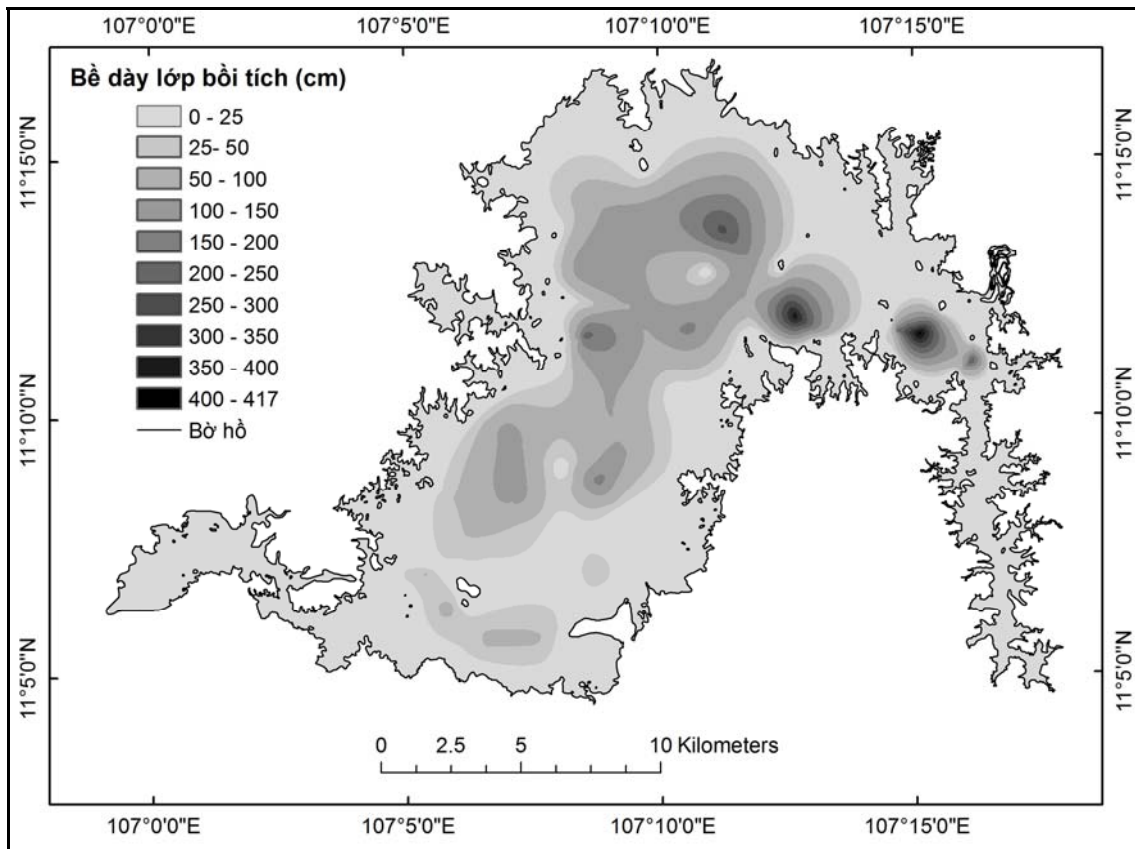
Theo kết quả chiết xuất thông tin từ các bản đồ này thì đến năm 2020 bề dày bồi tích trung bình ở hồ Trị An là 17cm và cực đại là 189cm. Phần diện tích bồi tụ mạnh dày trên 50cm chiếm 11% diện tích hồ, dày trên 75cm chiếm 3% và dày trên 100cm chỉ có 1% diện tích hồ.

Đến năm 2060 bề dày bồi tích trung bình ở hồ Trị An là 38 cm và cực đại đạt 417cm. Phần diện tích hồ có chiều dày bồi lắng trên 100 cm chỉ chiếm 14% diện tích hồ, bồi lắng trên 150 cm chỉ chiếm 3% diện tích và chỉ có 1% diện tích có chiều dày bồi lắng trên 200cm.

Các bản đồ địa hình đáy cho các năm 2020 và 2060 được thành lập trên cơ sở thực hiện phép cộng mô hình độ sâu nguyên thủy (1987) với các bản đồ chiều dày lắng đọng trầm tích tương ứng năm 2020 (hình 5) và năm 2060 (hình 6). Các thông tin chiết xuất từ bản đồ trên cho thấy độ sâu của hồ Trị An vào những năm này dao động trong khoảng 0 đến 37m, trung bình là 7m, không khác gì nhiều so với hiện tại. Các địa hình trước khi bị chìm ngập do có đập, lòng sông cũ vẫn còn được thể hiện rõ nét trên địa hình. Năm 2020 có 31% diện tích đáy hồ nằm dưới mực nước chết, trong khi đó đến năm 2060 giá trị này chỉ còn 27%, thể hiện xu thế bồi tụ lòng làm giảm phần diện tích đáy hồ dưới mực nước chết.



Hình 5. Bản đồ phân bố chiều dày trầm tích lắng đọng từ khi có đập đến năm 2020



Hình 6. Bản đồ phân bố chiều dày trầm tích lắng đọng từ khi có đập đến năm 2060

Đánh giá ảnh hưởng của hoạt động bồi tụ đến hoạt động vận hành hồ thủy điện được dựa trên cơ sở các mô hình độ sâu cho các năm 1987, 2010, 2020 và 2060 đã thành lập. Từ các mô hình này, dữ liệu độ sâu của từng ô lưới với kích cỡ $30\text{m} \times 30\text{m} = 900\text{m}^2$ được chiết xuất để đánh giá dung tích hồ. Do theo thiết kế mực nước dâng bình thường là 62 m, mực nước chết là 50m, nên giá trị mực nước chết trong các mô hình độ sâu được lấy là $62\text{m} - 50\text{m} = 12\text{m}$. Như vậy, phần thể tích hồ từ độ sâu 12m trở lên là phần dung tích hữu ích và phần từ 12m trở xuống sẽ là phần dung tích chết. Các thông số dung tích hồ năm 1987 có được từ mô hình độ sâu có khác biệt so với các thông số theo thiết kế (bảng 1). Điều này có thể là do hai cách tiếp cận tính toán khác nhau, hơn nữa số liệu đo đạc, lấy mẫu ngoài thực địa chưa đủ dày, ngoài ra còn có các sai số trong quá trình phân tích xử lý mẫu, chia kích cỡ ô lưới trên mô hình và trong các tính toán phân tích không gian. Tuy nhiên, các số liệu lấy từ mô hình độ sâu hồ các năm 1987, 2010, 2020 và 2060, do cùng sử dụng trên số liệu khảo sát và phân tích đầu vào nên cùng một hệ thống sai số và có thể so sánh được với nhau.

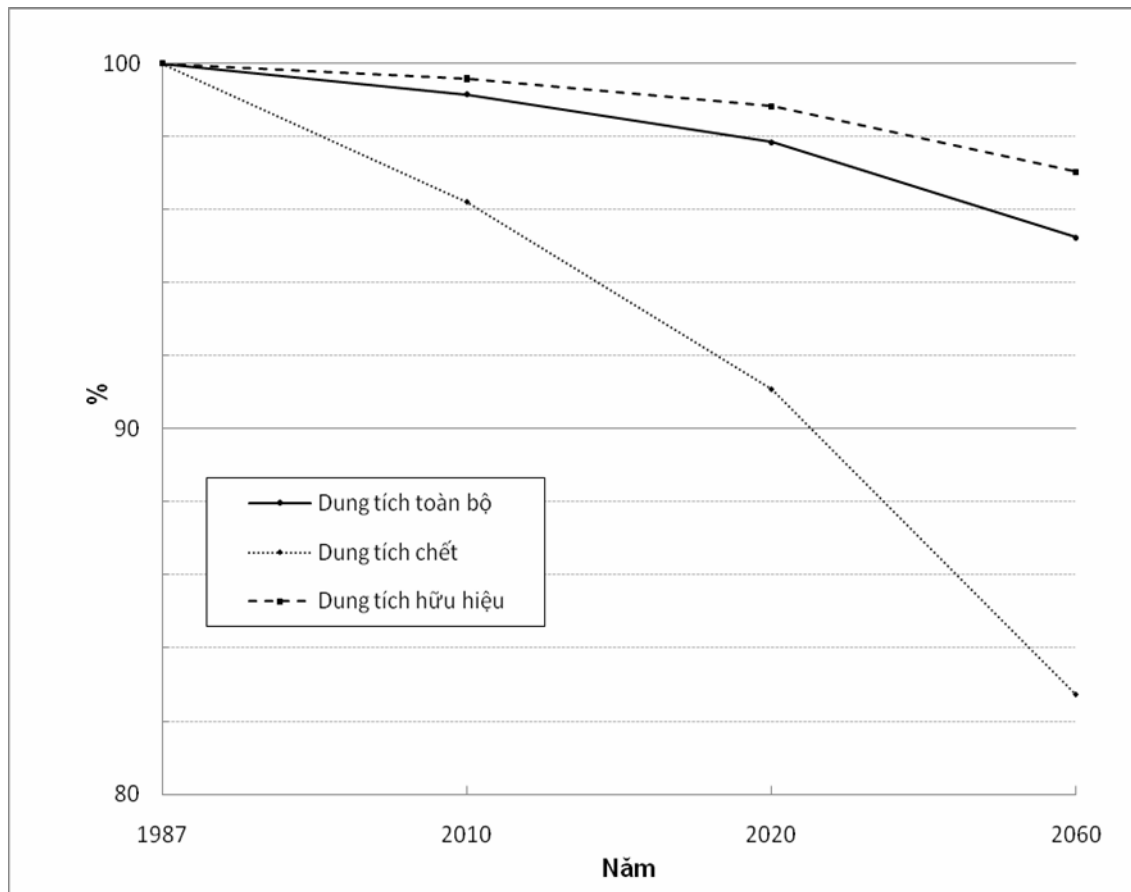
Bảng 1. Thống kê các thông số dung tích hồ qua các năm

Thông số	Thiết kế	1987	2010	2020	2060
Dung tích toàn bộ (km^3)	2,765	2,251	2,232	2,202	2,144
Dung tích chết (km^3)	0,218	0,283	0,272	0,257	0,234
Dung tích hữu ích (km^3)	2,547	1,968	1,960	1,945	1,910

So sánh các thông số dung tích hồ Trị An các năm 1987 - thời điểm vận hành hồ, 2010 - thời điểm hiện tại khảo sát, 2020 - thời điểm sau 10 năm so với hiện tại và 2060 - thời điểm sau 50 năm so với hiện tại, cho thấy có xu thế giảm rõ ràng về cả dung tích toàn bộ, dung tích chết và dung tích hữu ích (bảng 1). Như vậy ở đây có thể nói, quá trình bồi lắng lòng hồ đã làm giảm dung tích hồ và ảnh hưởng tới việc vận hành hồ. Tính theo tỷ lệ phần trăm (hình 7), dung tích chết có mức độ giảm nhiều nhất, tính đến thời điểm đo đạc 2010 dung tích này giảm đi gần 4% và đến năm 2060 giảm đi hơn 17% so với thời điểm ban đầu. Dung tích hữu ích và dung tích toàn bộ giảm không đáng kể, tính đến năm 2060 cũng mới chỉ giảm đi chưa tới 5%

so với ban đầu. Dung tích hữu hiệu tính đến năm 2010 còn 99,6%, đến các năm 2020 và 2060 còn tương ứng 98,8% và 97,0% so với dung tích ban

đầu. Có thể nói quá trình bồi lắng lòng hồ không ảnh hưởng đáng kể tới vận hành hồ thủy điện Trị An.



Hình 7. Thay đổi dung tích hồ Trị An

4. Một số nhận xét

Việc đánh giá bồi lắng lòng hồ Trị An ở đây được sử dụng từ các phương pháp đo sâu, đo cao, phân tích hạt nhân, phân tích địa chất và hệ thống tin địa lý. Kết quả đánh giá vẫn còn có một số hạn chế do số liệu đầu vào, sai số trong tính toán xử lý và chưa tính hết các điều kiện ảnh hưởng.

Số liệu đầu vào là số liệu đo sâu, đo cao, lấy mẫu chưa nhiều và chưa đều. Ở phần hồ phụ dẫn vào nhà máy thủy điện và vị trí xung quanh đập trên dòng Đồng Nai công việc đo sâu không được tiến hành vì nhiều lý do khách quan. Thêm vào đó, sự phát triển dày đặc cây Mai Dương ở hồ Trị An đặc biệt là ở phần phía bắc, không những gây khó khăn cho việc đi lại, đo vẽ mà còn gây sai lệch thậm chí là mất tín hiệu đo sâu. Tuy có những hạn chế

song mô hình độ sâu thành lập từ kết quả đo thực địa đã phản ánh tương đối chính xác các địa hình cổ, hệ thống sông suối trước khi có đập như các tài liệu bản đồ địa hình năm 1965 và ảnh vệ tinh Landsat 1973 nên có thể chấp nhận được.

Các số liệu về bề dày lớp trầm tích lắng đọng còn ít, khu vực phần hồ phụ dẫn và nhà máy thủy điện và vị trí xung quanh đập trên dòng Đồng Nai không được lấy mẫu nên các bản đồ về chiều dày trầm tích còn có những hạn chế. Đánh giá hiện trạng phân bố chiều dày trầm tích dựa trên cơ sở phân tích mẫu ống phóng là tương đối hợp lý, song sử dụng nó để xác định tốc độ lắng đọng và coi tốc độ lắng đọng là không đổi từ đó để đánh giá cho các năm sau này 2020 và 2060 là chưa thực tế. Tốc độ lắng đọng có thể thay đổi do điều kiện thủy lực, biến động lớp phù thực vật, khai thác tài nguyên,

sử dụng đất, xây dựng hệ thống đập thủy điện,... Tuy nhiên, bản đồ về chiều dày trầm tích được thành lập bằng phương pháp nêu trên có kết quả tương tự như ở mô hình chuyển tải phù sa lơ lửng và dòng chảy bùn cát đáy của nghiên cứu trước đây [8] cho thấy các mô hình này có thể tin cậy được.

Sự khác biệt về thông số dung tích hồ lúc ban đầu hình thành đập (1987) và theo thiết kế có thể là do cách tiếp cận tính toán, số lượng, mật độ mẫu đo, mẫu phân tích, và các sai số trong quá trình phân tích xử lý mẫu, tính toán phân tích không gian. Tuy nhiên các số liệu lấy từ mô hình độ sâu hồ các năm 1987, 2010, 2020 và 2060, do cùng sử dụng trên số liệu khảo sát và phân tích đầu vào nên cùng một hệ thống sai số và có thể so sánh được với nhau.

Mặc dù có những hạn chế, song các kết quả đánh giá là chấp nhận được. Các kết quả chính xác hơn sau này cần có số liệu đo và lấy mẫu trong hồ đều hơn và dày hơn.

5. Kết luận

Đánh giá bồi lắng lòng hồ từ các số liệu đo sâu, phân tích hạt nhân, phân tích địa chất kết hợp với hệ thống tin địa lý là cách tiếp cận tương đối toàn diện, có hiệu quả và tiết kiệm được chi phí. Đối với hồ Trị An, kết quả đánh giá cho thấy:

- Trong vòng 23 năm qua từ 1987 đến 2010 hồ Trị An bị bồi lắng trung bình dày khoảng 12cm, cực đại đạt tới 132cm. Bồi tụ xảy ra mạnh ở nửa phía thượng lưu đặc biệt là ở khu vực gần nơi các sông Đồng Nai và La Ngà đổ vào hồ.

- Trong vòng 10 năm tới (2020) bề dày bồi tích trung bình ở hồ Trị An là 17cm và cực đại là 189 cm. Phần diện tích bồi tụ mạnh trên 75cm chỉ chiếm 3% diện tích hồ.

- Trong vòng 50 năm tới (2060) bề dày bồi tích trung bình ở hồ Trị An là 38cm và cực đại đạt 417cm. Phần diện tích hồ có chiều dày bồi lắng trên 150cm chỉ chiếm 3% diện tích và chỉ có 1% diện tích có chiều dày bồi lắng trên 200cm.

- Quá trình bồi lắng đã dẫn tới giảm dung tích hồ chứa (cả dung tích chết lẫn dung tích hữu ích) làm ảnh hưởng tới việc khai thác vận hành hồ. Tuy nhiên, ảnh hưởng này là không đáng kể vì dung tích hữu hiệu tính đến năm các năm 2020 và 2060 còn tương ứng 98,8% và 97,0% so với dung tích ban đầu.

- Kết quả đánh giá còn có những hạn chế do số liệu đầu vào, sai số trong tính toán xử lý song các kết quả đánh giá là chấp nhận được. Các kết quả chính xác hơn sau này cần có số liệu đo và lấy mẫu trong hồ đều hơn và dày hơn.

Bài báo này là kết quả của đề tài KHCN độc lập cấp nhà nước ĐTDL 2009T/04./.

TÀI LIỆU DẪN

[1] Phan Sơn Hải, 2004: Khảo sát bồi lắng lòng hồ thủy điện Trị An bằng kỹ thuật hạt nhân. Thông tin KHCNHN số 2.

[2] Nguyễn Văn Phổ và Nguyễn Trung Minh, 1995: Một số kết quả tính toán tốc độ bồi lắng hồ chứa Thác Bà bằng phương pháp đồng vị môi trường. Viện Thông tin tư liệu địa chất “thông tin khoa học kỹ thuật địa chất”. Tập IV, số 2-4, tr.46-56. Hà Nội.

[3] Nguyễn Văn Phổ và Nguyễn Trung Minh, 1996: Một số kết quả tính toán tốc độ bồi lắng hồ chứa Thác Bà bằng phương pháp đồng vị môi trường. Thông tin Khoa học kỹ thuật địa chất, số 2-4.

[4] Nguyễn Văn Phổ, Hoàng Thị Tuyết Nga, Nguyễn Trung Minh, 1996: Ứng dụng phương pháp đồng vị môi trường trong nghiên cứu bồi lắng một số hồ chứa khu vực Điện Biên. Thông tin Khoa học kỹ thuật địa chất, số 3-5.

[5] Nguyễn Văn Phổ, 1997: Phương pháp nghiên cứu bồi lắng ven biển và hồ chứa bằng đồng vị phóng xạ chì 210. Thông báo khoa học: Các khoa học Tự nhiên (Đại học Quốc gia Hà Nội), số 4, trang 72-78.

[6] Nguyễn Văn Phổ và Hoàng Tuyết Nga, 1997: Kết quả nghiên cứu bồi lắng lòng hồ ở một số vùng miền núi phía Bắc bằng phương pháp đồng vị chì 210. Thông báo khoa học: Các khoa học tự nhiên (Đại học Quốc gia Hà Nội), số 4, tr.79-85.

[7] Nguyễn Văn Phổ, 1998: Khả năng ứng dụng phương pháp đồng vị chì 210 trong nghiên cứu bồi lắng hồ chứa ở Việt Nam. Hội nghị Khoa học Đại học Mỏ - Địa chất lần thứ 13, số 3, tr.165-168.

[8] Lương Văn Thanh, 2006: Nghiên cứu đánh giá mức độ bồi lắng hồ Trị An phục vụ công tác bảo vệ an toàn hồ chứa. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, số 18, tr.91-94.

SUMMARY

Assessment of sedimentation in Tri An reservoir by nuclear technique, geological analyses and GIS

Assessment of sedimentation in Tri An reservoir herein is based on sounding data and sedimentary thickness data, obtained by nuclear technique and geological analyses of samples taken from the reservoir. From these data, using GIS tools, the digital depth models and sediment thickness maps are built for the years of 1987 (moment of putting reservoir in operation), 2010 (the present, moment of fieldwork for sounding and sampling), 2020 (10 years in future) and 2060 (50 years in future). The conclusion is made from these models, maps and their data extractions as follows:

- During the past 23 years, from 1987 to 2010, Tri An has been deposited with a thickness approximately of 12 cm in average and 132 cm maximum. The sedimentation occurs largely in the upper part (the northeast) of the reservoir, especially in the area near the position where the Dong Nai and La Nga River flows in.

- In the next 10 years (2020) the thickness would reach averagely 17 cm and maximally 189 cm. The area with thickness over 75 cm occupies only 3% of total lake.

- In the next 50 years (2060) the average and maximal thickness would respectively be 38 cm and 417 cm. The thickness over 150 cm accounts for 3% of total area and those over 200 cm occupies only 1% total.

- Sedimentation has led to reduced reservoir volume (in both inactive and active) affecting the operation activity. However, this effect is negligible because the active volumes in 2020 and 2060 would respectively remain 98.8% and 97.0% of its the initial volume.

Despite some limitations due to insufficient input data and calculation errors, the assessment is still acceptable.