

---

## ÁP DỤNG MÔ HÌNH HEC-6 TÍNH TOÁN NƯỚC DÈNH VÀ BỒI LẮNG HỒ CHỨA THỦY ĐIỆN SƠN LA PHỤC VỤ CÔNG TÁC DI DÂN TÁI ĐỊNH CƯ

TS. Vũ Hữu Hải  
*Đại học Xây Dựng*

**Abstract:** the method of calculating overflow and deposits of the water reservoir using software HEC-6. This model allow to calculate the deposits process of irrigation and hydropower reservoir according to the time. Specifying the overflow process of the water reservoir based on the deposits result. The basic content of this article present the application of HEC – 6 in calculating the overflow and deposits of Son La Hydropower reservoir in accordance with VietNam criteria as well as Process and norm in order to define the limitation of water reservoir – bed, which is overflowed, is the basic for clearing the area of Son La hydropower project.

**Tóm tắt:** Một phương pháp tính toán nước dềnh và bồi lắng hồ chứa bằng phần mềm HEC-6. Mô hình này cho phép tính được quá trình bồi lắng hồ chứa thủy lợi thủy điện theo thời gian. Dựa trên các kết quả bồi lắng cho phép xác định được quá trình mực nước dềnh của hồ chứa. Nội dung cơ bản của bài báo này là áp dụng mô hình HEC-6 tính toán nước dềnh và bồi lắng hồ chứa thủy điện Sơn La theo các tiêu chuẩn và quy trình quy phạm của Việt nam nhằm xác định được giới hạn ngập lụt lòng hồ để làm cơ sở cho công tác giải phóng mặt bằng công trình thủy điện Sơn La.

### I. Đặt vấn đề

Dự án thủy điện Sơn La là dự án thủy điện lớn nhất Việt nam nằm trên sông Đà là một phụ lưu lớn của sông Hồng. Công trình được thiết kế xây dựng trên tuyến Pa Vinh nằm cách thị xã Sơn La 40km có nhiệm vụ chính là phát điện và chống lũ cho hạ du là hồ Hoà Bình và thủ đô Hà nội. Mặc dù nguồn lợi do công trình thủy điện Sơn La mang lại cho đất nước là rất lớn song khi công trình hình thành sẽ gây ra một diện tích ngập lụt khổng lồ khoảng 200km<sup>2</sup> và khoảng gần 25 nghìn hộ gia đình phải di dời khỏi nơi ở cũ của mình nhường chỗ cho hồ thủy điện. Để khởi công và xây dựng nhà máy thủy điện Sơn La công việc cần thiết là xác định giới hạn ngập lụt lòng hồ. Giới hạn này trong thực tế được thay đổi theo lưu lượng lũ đến hồ và theo thời gian do mặt cắt lòng hồ thường xuyên bị thay đổi bởi hiện tượng bồi lắng và xói lở. Nội dung cơ bản của bài toán bồi lắng hồ chứa và xác định đường nước dềnh hồ chứa thủy điện Sơn La từ khi vận hành hồ cho đến khi ổn định được thực hiện với các mục tiêu cụ thể:

- Dự báo diễn biến quá trình bồi lắng lòng hồ thủy điện Sơn La từ khi bắt đầu xây dựng cho đến hết tuổi thọ của hồ theo TCVN 285-2002. Trên cơ sở đó có những nhận xét, đánh giá về quá trình bồi lắng, có biện pháp xử lý thích hợp.
- Xác định đường mặt nước của dòng chảy từ thượng nguồn về hồ chứa tại các thời điểm tương ứng với quá trình bồi lắng lòng dẫn.
- Xác định đường viền giới hạn mực nước của hồ chứa Sơn La làm cơ sở cho công tác di dân, giải phóng mặt bằng trước khi tiến hành khởi công công trình thủy điện Sơn la.

### II. Lựa chọn phương pháp và Mô hình tính toán

Để tính toán bồi lắng và nước dềnh hồ chứa nước trong thời điểm hiện tại có nhiều mô hình tính có thể áp dụng để tính toán đó là:

Mô hình HEC-2, tính toán đường mặt nước trong sông suối theo chiều dòng chảy; Mô hình MIKE - 11 tính toán dòng chảy 2 pha nước và bùn cát theo chiều dòng chảy; Mô hình MIKE - 21 Đây là mô hình 2 chiều bình diện cho phép tính toán bồi lắng và biểu diễn nước dâng hồ chứa theo không gian và thời gian và Mô hình HEC-6 tính toán bồi lắng và nước dâng hồ chứa theo chiều dòng chảy.

Để tính toán nước dâng và bồi lắng thủy điện Sơn La nếu có điều kiện sử dụng mô hình MIKE-21 là chính xác nhất. Tuy nhiên mô hình này đòi hỏi nhiều điều kiện và thông số về địa hình, loại bùn cát, các yếu tố địa lý...trong khi đó điều kiện địa hình dòng chảy từ thượng nguồn về tuyến công trình rất phức tạp khó có thể xác định chính xác các thông số này.

Mô hình HEC-6 là mô hình thủy lực bài toán phẳng (1 chiều) bằng phương pháp số tính toán bồi lắng và xói lở lòng dẫn tự nhiên dựa trên quan niệm bản thân dòng chảy trong lòng dẫn tự nhiên luôn ở trạng thái cân bằng. Có nghĩa là giữa chuyển động của các phần tử dung dịch chất lỏng trong dòng chảy tự nhiên, luôn luôn cân bằng với hình dạng mặt cắt lòng dẫn, tạo ra phân bố cấu tạo của bùn cát trên biên lòng dẫn và quyết định tính chất dòng chảy chuyển động trong lòng dẫn hờ. Khi hồ chứa được xây dựng và vận hành theo yêu cầu của con người, tác dụng của nó có thể giảm đáng kể lũ lụt xảy ra, khống chế được mực nước theo yêu cầu và tạo ra nhiều điện năng phục vụ con người, nhưng điều kiện cân bằng nói trên bị phá vỡ và dẫn đến dòng chảy phải tìm thể cân bằng mới. Kết quả tính toán của mô hình HEC-6 có thể được sử dụng để dự đoán sự thay đổi tính chất thủy lực của dòng chảy, lượng bùn cát lắng đọng trên lòng dẫn và sự thay đổi hình dạng hình học lòng dẫn theo thời gian. Tính toán bằng mô hình HEC-6 đơn giản hơn nhiều so với mô hình MIKE-11 và MIKE-21 và kết quả tương đối phù hợp vì vậy trong tính toán bồi lắng và nước dâng thủy điện Sơn La chọn mô hình HEC-6 là phù hợp

HEC-6 được Thomas và Prasuhn xây dựng năm 1977 và liên tục được cải tiến với những phiên bản 1989, 1992, 1993... cho đến những phiên bản mới nhất hiện nay. Về cơ bản HEC-6 có thể tính được cho mọi hình dạng lòng dẫn, đơn nhánh hoặc đa nhánh nhập lại. HEC-6 cho phép tính toán lắng đọng và xói lở lòng dẫn dựa trên 13 phương pháp tính toán vận chuyển bùn cát trong lòng dẫn của 13 tác giả trên thế giới, kết quả là hàm lượng bùn cát lắng đọng và xói lở tại các vị trí mặt cắt tính toán theo thời gian. Mô hình HEC-6 còn phối hợp với mô hình HEC-2 có thể tính toán xác định đường mặt nước trên toàn tuyến sông, áp dụng cho các trường hợp lòng dẫn thu hẹp hay mở rộng trên cơ sở thay đổi năng lượng của dòng chảy trên từng mặt cắt.

HEC-6 còn có những hạn chế nhất định:

- HEC-6 chỉ là mô hình thủy lực áp dụng cho bài toán phẳng (1 chiều) nên kết quả tính toán tại mỗi mặt cắt điển hình chỉ cho một giá trị dọc theo phương của dòng chảy. Việc áp dụng mô hình HEC-6 cho hồ chứa sẽ có hạn chế vì thực tế diễn biến bồi lắng sẽ xảy ra trên toàn bộ mặt cắt ngang và dọc theo dòng chảy. Vì vậy kết quả tính toán thường thiên lớn do mặt cắt tính toán là mặt cắt điển hình.

Việc áp dụng mô hình HEC-6 tính toán bồi lắng và nước dâng hồ chứa dựa trên các phương trình cơ bản là phương trình liên tục và phương trình bảo toàn năng lượng viết cho dòng chảy đều biến đổi dần. Để giải bài toán, mô hình sử dụng nhiều giả thiết gần đúng khi tính toán các thông số mặt cắt ngang quy về mặt cắt chữ nhật, hệ số nhám lấy trong một khoảng tương đối, tỷ lệ phù sa di đáy so với phù sa lơ lửng, tỷ trọng phù sa lắng đọng trong hồ chứa theo thời gian... Vì vậy kết quả tính toán cần kết hợp với các phân tích thực tế thì mới đảm bảo độ chính xác.

Sử dụng HEC-6 để tính toán bồi lắng và tính toán nước dâng hồ chứa thủy điện Sơn La nói riêng và các bậc thang trên sông Đà nói chung đáp ứng được mục đích đề ra là xác định được diễn biến bồi lắng lòng hồ thủy điện Sơn La theo không gian và thời gian. Trên cơ sở

đó xác định được đường nước dâng hồ chứa thủy điện Sơn La trong những năm đầu vận hành và sau khi ổn định bồi lắng.

### III. Thuật toán của mô hình HEC-6

HEC-6 sử dụng các công thức cơ bản:

(1) Tính toán thủy lực dòng chảy lòng

- Phương trình thủy lực Becmuy cơ bản:

$$Z_2 + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} = Z_1 + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} + h_w \quad (1-1)$$

Trong đó:

g	Gia tốc trọng trường
$h_w$	Tổn thất cột nước
$v_1, v_2$	Vận tốc trung bình hai mặt cắt
$Z_1$ và $Z_2$	Chiều cao từ mặt nước đến mặt chuẩn
$\alpha_1, \alpha_2$	Hệ số vận tốc tại 2 mặt cắt

Phương trình (2-1) được giải bằng phương pháp sai phân theo từng bước thời gian và được tính toán theo từng mặt cắt tương ứng với các cấp lưu lượng.

- Tổn thất thủy lực  $h_w$   
Tổn thất thủy lực  $h_w$  gồm tổn thất ma sát  $h_f$  và tổn thất hình dạng  $h_o$

$$h_w = h_f + h_o \quad (1-2)$$

Tổn thất ma sát được xác định theo công thức (USACE-1959):

$$h_f = \left(\frac{Q}{K_t}\right)^2 \quad (1-3)$$

- Tổn thất hình dạng

Phụ thuộc vào hệ số thu hẹp dòng chảy  $C_L$  và được xác định theo công thức:

$$h_o = C_L \cdot \left(\frac{\alpha_2 \cdot v_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 \cdot v_1^2}{2g}\right) \quad (1-4)$$

- Mô phỏng tham số thủy lực

Do mặt cắt ngang của dòng chảy có hình dạng bất kỳ, mỗi mặt cắt dòng chảy tự nhiên thường gồm nhiều vùng: vùng lòng sông, vùng bãi sông... để tính toán các tham số cho một mặt cắt bất kỳ, mô hình HEC-6 đưa mặt cắt ngang của lòng dẫn thành một mặt cắt hình thang tương đương có chiều sâu và chiều rộng đại diện:

$$EFD = \frac{\sum_{i=1}^{i_i} D_{avg} \cdot a_i \cdot D_{avg}^{2/3}}{\sum_{i=1}^{i_i} a_i \cdot D_{avg}^{2/3}} \quad (1-5)$$

$$EFW = \frac{\sum_{i=1}^{i_i} a_i \cdot D_{avg}^{2/3}}{EFD^{5/3}} \quad (1-6)$$

Trong đó:	- EFD và EFW	Chiều sâu và chiều rộng đại diện.
	- $a_i$	Diện tích của mỗi hình thang thứ $i$
	- $D_{avg}$	Chiều sâu trung bình của mỗi hình thang

(2) Tính toán dòng bùn cát

- Phương trình liên tục dòng bùn cát

Tổng lượng bùn cát trong đáy sông suối được tính gần đúng:

$$V_{\text{sed}} = B_o \cdot Y_s \cdot \frac{L_u + L_d}{2} \quad (1-7)$$

Trong đó: -  $B_o$  Chiều rộng của đáy  
 -  $L_u, L_d$  Chiều dài để tính dung tích luân chuyển  
 -  $V_{\text{sed}}$  Thể tích bùn cát trong dung tích luân chuyển  
 -  $Y_s$  Chiều sâu bùn cát trong thể tích luân chuyển

Đối với chiều sâu dòng chảy, ký hiệu  $D$ , thể tích chất lỏng trong cột nước là:

$$V_f = B_o \cdot D \cdot \frac{L_u + L_d}{2}$$

Trong đó: -  $B_o$  và  $D$  là thông số thủy lực đại diện chiều rộng và sâu được tính toán thông qua phương trình năng lượng.

#### IV. Áp dụng tính toán bồi lắng và nước dâng hồ chứa thủy điện Sơn La

##### 4.1 Tài liệu ban đầu và điều kiện biên của bài toán:

- Tài liệu ban đầu
  - Tài liệu địa hình gồm:
    - + Sơ đồ vị trí các mặt cắt ngang trên sông Đà và 8 sông nhánh đổ vào dòng chính sông Đà là Nậm Ma, Nậm Bum, Nậm Nhật, Nậm Lay, Nậm Múc, Nậm Mạ, Nậm Mu và Nậm Na.
    - + Trắc dọc sông Đà từ biên giới Việt Trung đến tuyến Pa Vinh và Trắc dọc sông Đà từ Pa Vinh về Hoà Bình cùng 150 mặt cắt ngang
    - + Trắc ngang nhánh Nậm Ma 2 mặt cắt; Trắc ngang nhánh Nậm Bum 3 mặt cắt; Trắc ngang nhánh Nậm Nhật 6 mặt cắt; Trắc ngang nhánh Nậm Lay 4 mặt cắt; Trắc ngang nhánh Nậm Múc 15 mặt cắt; Trắc ngang nhánh Nậm Mạ 3 mặt cắt; Trắc ngang nhánh Nậm Mu 7 mặt cắt; Trắc ngang nhánh Nậm Na 18 mặt cắt.
    - + Các đường quan hệ dung tích và diện tích hồ Sơn La, hồ Lai Châu, đường quan hệ mực nước và lưu lượng tại 3 mặt cắt trên sông Đà (MC-1; MC-52 và MC-90)
  - Tài liệu thủy văn thực đo tại các trạm Hoà Bình, Tạ Pú, Lai Châu, Mường Tè, Nậm Giàng, Nậm Pô bao gồm:
    - + Lưu lượng nước trung bình ngày dòng chính sông Đà và 5 phụ lưu Nậm Mu, Nậm Muối, Nậm Ma, Nậm Múc và Nậm Na.
    - + Lưu lượng và quá trình lũ trung bình ngày 1% trên dòng chính sông Đà và 5 phụ lưu.
  - Tài liệu phù sa bao gồm số liệu thành phần độ hạt và các mẫu trầm tích đáy tại các mặt cắt khảo sát lòng hồ Hoà Bình từ 1990 đến 2002 ; Số liệu thành phần độ hạt phù sa lơ lửng thực đo tại trạm Hoà Bình, Tạ Pú từ 1962 đến 2002
  - Tài liệu thông số hồ chứa Sơn La và các kết cấu công trình lấy theo báo cáo TKKT.
  - Tài liệu thông số hồ chứa Lai Châu và các kết cấu công trình lấy theo báo cáo nghiên cứu khả thi thủy điện Lai Châu.

- Điều kiện biên

Các giả thiết ban đầu và điều kiện biên như sau:

- Tuyến vào hồ là biên giới Việt Trung, tuyến ra là vị trí đập Pa Vinh, khu giữa bao gồm 8 dòng nhánh gia nhập trên dọc chiều dài tuyến.
- Lượng phù sa lơ lửng được lấy theo hàm lượng phù sa trong dòng chảy trên dòng chính sông Đà lấy theo trạm thủy văn Lai Châu, phù sa trong các dòng chảy phụ lưu lớn được lấy theo số liệu thực đo từ các trạm thủy văn tương ứng.
- Lượng phù sa di đáy lấy bằng 40% lượng phù sa lơ lửng.
- Thời đoạn tính toán là ngày (24 h).
- Hệ số nhám n lấy theo hệ số nhám sông Đà ở điều kiện tự nhiên khi có lũ lớn:  $n=0,025-0,040$ .
- Các thông số hồ chứa như MNGC, MNDBT, quan hệ  $W=f(Z)$ ... lấy theo các thông số thiết kế kỹ thuật thủy điện Sơn La.

#### 4.2 Các trường hợp tính toán

- Tính toán bồi lắng cho hồ Sơn La theo phương án chọn  $MND/MNC = 215m/175m$  với 6 trường hợp tính cho 6 phương án dung tích phòng lũ (2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; và 5,0 tỷ  $m^3$ ). Quá trình bồi lắng hồ chứa thủy điện Sơn La được tính toán xét đến xây dựng hồ chứa thủy điện Lai Châu tuyến Nậm Nhùn.
- Tính toán nước dâng toàn bộ mặt cắt dọc sông Đà từ biên giới Việt Trung về tuyến Pa Vinh được tính với đỉnh lũ 1% sau các chu kỳ vận hành hồ chứa (30 năm, 50 năm, 80 năm, 100 năm). Giá trị đỉnh lũ tại các mặt cắt ngang đại biểu được xác định theo phương pháp triết giảm từ các trạm thủy văn đại biểu.

#### 4.3 Kết quả tính toán

##### (1) Kết quả tính toán bồi lắng lòng hồ

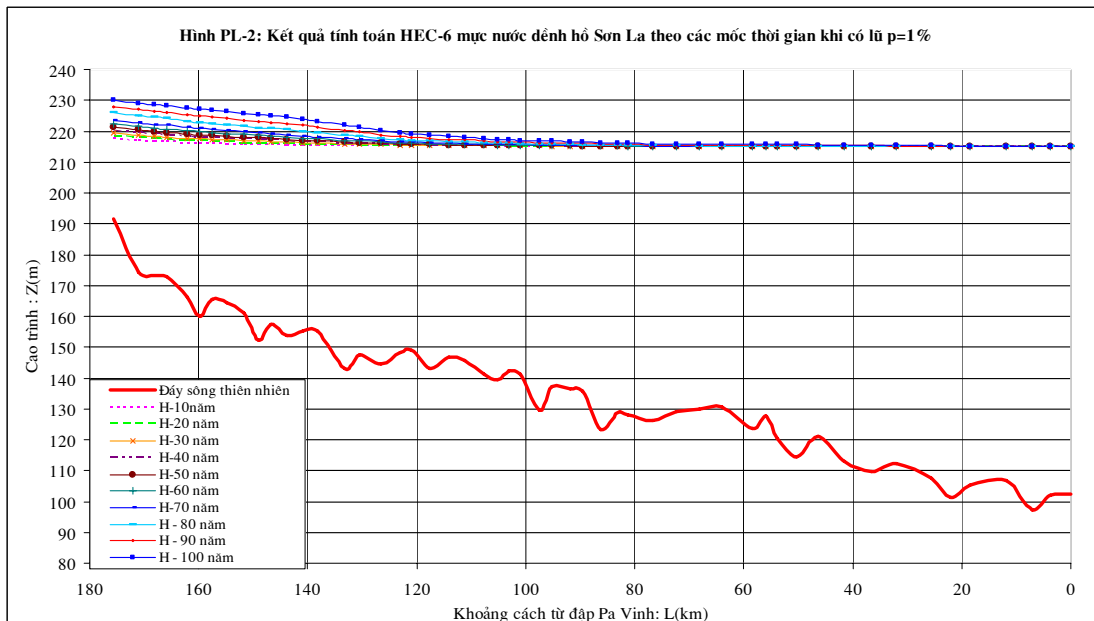
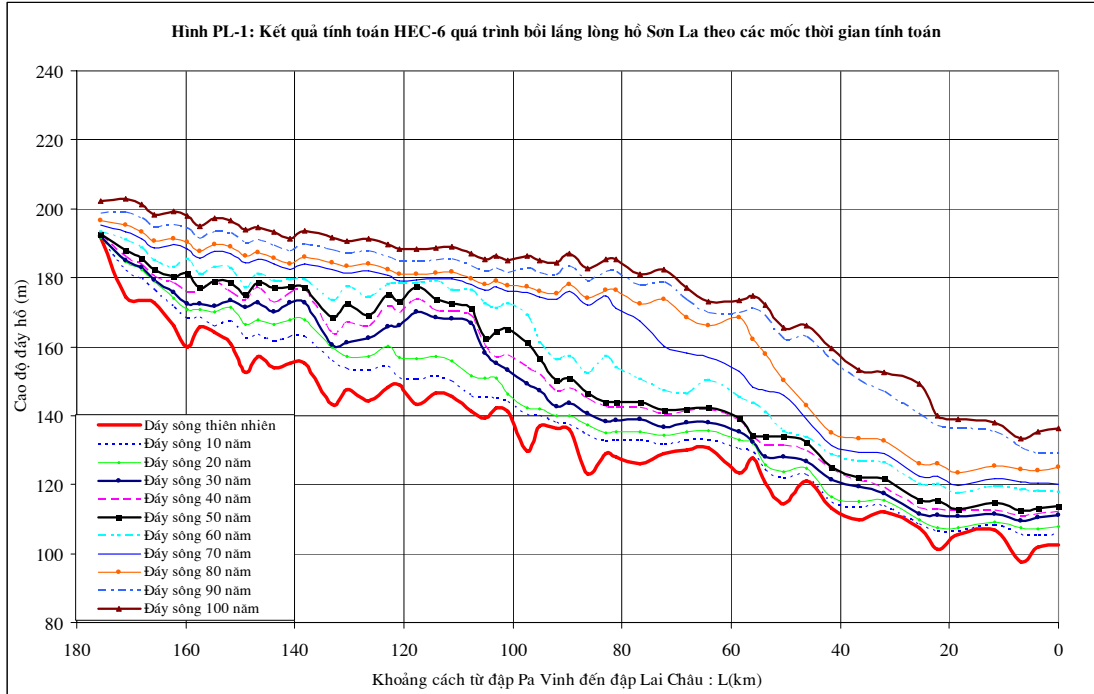
- Kết quả tính toán bồi lắng lòng hồ thủy điện Sơn La (Phương án  $MNDBT/MNC=215m/175m$  - Dung tích phòng lũ 4 tỷ  $m^3$ ) được thể hiện trên bảng 1: Bồi lắng hồ chứa thủy điện Sơn La, dự báo quá trình bồi lắng lòng hồ Sơn La, và đồ thị biểu diễn quá trình bồi lắng lòng hồ Sơn La (hình PL-1). Kết quả dự báo cho thấy theo thời gian diễn biến bồi lắng lòng hồ rất phức tạp, quá trình bồi lắng được diễn ra ở cả dung tích chết và dung tích có ích của hồ chứa. Đây là thực tế đã từng xảy ra tại các hồ chứa lớn ở Việt nam như hồ Hoà Bình, hồ Yaly...

Bảng 1: Kết quả tính toán bồi lắng hồ chứa thủy điện Sơn La  
(PA:  $MNDBT/MNC=215m/175m$ ;  $VPL=4$  tỷ  $m^3$ )

Thời gian vận hành	Lượng phù sa bồi lắng ( $10^9 m^3$ )		
	Dung tích chết	Dung tích hữu ích	Dung tích tổng cộng
10	0.185	0.052	0.237
20	0.378	0.168	0.546
30	0.562	0.310	0.872
40	0.739	0.450	1.189
50	0.918	0.612	1.530
60	1.072	0.942	2.014
70	1.480	1.252	2.732
80	1.920	1.589	3.509
90	2.104	2.008	4.112
100	2.315	2.536	4.851

##### (2) Kết quả tính đường nước dâng hồ chứa thủy điện Sơn La với lũ 1%

Kết quả tính toán nước dâng hồ chứa thủy điện Sơn La bằng mô hình HEC-6 với lũ  $p=1\%$  (Phương án MNDBT/MNC=215m/175m, dung tích phòng lũ 4 tỷ  $m^3$ ) được thống kê và đồ thị biểu diễn quá trình đường nước dâng hồ chứa Sơn La khi có lũ  $p=1\%$  (Hình PL-2). Quá trình tính toán được thực hiện cho các mốc thời gian 10 năm, 20 năm, 30 năm, 40 năm, 50 năm, 60 năm, 70 năm, 80 năm, 90 năm và 100 năm. Kết quả dự báo cho thấy đồng thời với quá trình bồi lắng lòng hồ thì mực nước trong hồ chứa sẽ có sự thay đổi so với khi chưa bồi lắng.



#### 4.4 Nhận xét và Đánh giá kết quả tính toán

- Từ kết quả tính toán bồi lắng bằng mô hình HEC-6 có thể có những kết luận chung về vấn đề bồi lắng lòng hồ thủy điện Sơn La như sau:



- + Với chuỗi 100 năm số liệu thực đo của dòng chảy trung bình tháng và hàm lượng phù sa lơ lửng sẽ cho một kết quả đủ độ tin cậy để đánh giá về quá trình bồi lắng lòng hồ thủy điện Sơn La. Những điều kiện ban đầu và điều kiện biên được giả thiết gần đúng và lấy tương tự theo thực tế là bồi lắng lòng hồ Hoà Bình là bậc dưới của hồ Sơn La nên có thể đảm bảo độ tin cậy do đã được kiểm chứng thông qua hồ Hoà Bình.
- + Quá trình bồi lắng lòng hồ thủy điện Sơn La được diễn ra từ mặt cắt MC-52 (tuyến Nậm Nhùn) đến mặt cắt MC-1 (tuyến Pa Vinh) bao gồm đồng thời cả phần dung tích chết và một phần dung tích hữu ích. Kết quả tính toán cho thấy bắt đầu từ mốc thời gian vận hành 10 năm, hồ thủy điện Sơn La ngoài phần dung tích chết bị bồi lắng đã có một phần dung tích hữu ích bị đồng thời bồi lắng. Phần dung tích hữu ích bị bồi lắng tăng lên khi thời gian vận hành tăng lên.
- + Các phương án có dung tích phòng lũ lớn thì quá trình bồi lắng lòng hồ thủy điện Sơn La sẽ lớn và ngược lại dung tích phòng lũ nhỏ thì quá trình bồi lắng sẽ giảm đi.
- + Theo TCVN285-2002 tuổi thọ của hồ chứa Sơn la là 100 năm. Sau thời gian vận hành 100 năm tổng dung tích bồi lắng của hồ chứa thủy điện Sơn La đạt tới 4.851 tỷ m<sup>3</sup> trong đó dung tích chết bị bồi lấp là 2.315 tỷ m<sup>3</sup> chiếm 83,2% dung tích chết, phần còn lại là bồi lấp dung tích hữu ích 2.536 tỷ m<sup>3</sup> chiếm 37,2% dung tích hữu ích. Như vậy sau 100 năm hồ chứa Sơn La vẫn đảm bảo làm việc bình thường.
- Từ kết quả tính toán nước dâng hồ chứa thủy điện Sơn La với lũ p=1% bằng mô hình HEC-6 có thể đưa ra những nhận xét và kết luận chung về vấn đề nước dâng hồ thủy điện Sơn La như sau:
  - + Trong những năm đầu vận hành hồ chứa thủy điện Sơn La, chưa có quá trình bồi lắng, khi xảy ra lũ tần suất p=1% trên toàn bộ lưu vực sông Đà thì tại tuyến Pa Vinh mực nước cao nhất là 215m, tại trạm Quỳnh Nhai cách tuyến Pa Vinh 72,3km mực nước là 215,12m, tại trạm thủy văn Lai Châu cách Pa Vinh 151,7km mực nước là 215,75m và tại Nậm Nhùn mực nước là 217,21m. Như vậy sau khi hồ chứa thủy điện Sơn La được vận hành khi có lũ p=1% thì mực nước cao nhất tại hồ chứa Sơn La là 217,21m tại chân đập Lai Châu tuyến Nậm Nhùn.
  - + Từ 30 năm đến 50 năm vận hành hồ chứa thủy điện Sơn La, do quá trình bồi lắng lòng hồ nên khi có lũ tần suất 1% xảy ra, mực nước tại Quỳnh Nhai là 215,16m dâng 4cm-5cm ; tại trạm thủy văn Lai Châu là 218,05m dâng 2,28m-2,30m và tại tuyến Nậm Nhùn là 221,18m dâng 3,97m- 4,07m so với thời điểm ban đầu.
  - + Tại thời điểm 100 năm vận hành hồ chứa thủy điện Sơn La, khi có lũ tần suất 1% xảy ra, mực nước tại Quỳnh Nhai là 215,81m dâng 0,59m ; tại trạm thủy văn Lai Châu là 227,69m dâng 9,94m-11,97m và tại tuyến Nậm Nhùn là 229,96m dâng 12,75m- 15,60m so với thời điểm ban đầu.
  - + Kết quả tính toán nước dâng bằng mô hình HEC-6 cho phương án MNDBT/MNC=215m/175m và dung tích phòng lũ 4 tỷ, có hồ Lai Châu phía thượng lưu sông Đà, với chuỗi số liệu 100 năm có thể khẳng định đủ đảm bảo độ tin cậy, mô hình HEC-6 áp dụng tính toán đảm bảo độ ổn định cho phép.

## V. Kết luận và kiến nghị

- (1) Nội dung tính toán bồi lắng hồ chứa và nước dâng theo thời gian là một bài toán lớn. Việc lựa chọn và sử dụng Mô hình HEC-6 đã giải quyết được những mục tiêu nghiên cứu đặt ra là dự báo bồi lắng lòng hồ và dự báo đường nước dâng hồ chứa có tính đến bồi lắng theo không gian và thời gian. Mặc dù HEC-6 chỉ là mô hình thủy lực bài toán phẳng (1 chiều), kết quả tính toán tại mỗi mặt cắt điển hình cho một giá trị tính toán dọc theo phương

của dòng chảy. Nhưng việc áp dụng mô hình HEC-6 cho hồ chứa thủy điện có nguồn gốc là những dòng chảy sông hoàn toàn phù hợp và đủ độ tin cậy

(2) Áp dụng mô hình HEC-6 tính toán bồi lắng nước dâng hồ chứa thủy điện Sơn La là một công trình có ý nghĩa thực tiễn to lớn. Bài toán được thực hiện với bộ số liệu đầu vào rất chi tiết và cụ thể với hàng trăm mặt cắt thực đo và các điều kiện ban đầu và điều kiện biên bám sát với thực tế. Trường hợp tính toán được chọn phân tích kết quả là trường hợp: MNDBT/MNC=215m/175m, dung tích phòng lũ là 4 tỷ m<sup>3</sup> khi xảy ra lũ lớn tương ứng với tần suất P=1%, là dự báo cho phương án thiết kế kỹ thuật được chọn của thủy điện Sơn La. Kết quả tính toán đã đưa ra dự báo bồi lắng lòng hồ thủy điện Sơn La và dự báo đường nước dâng hồ chứa thủy điện Sơn La có tính đến bồi lắng theo không gian và thời gian.

(3) Dựa trên kết quả tính toán bồi lắng và nước dâng hồ chứa thủy điện Sơn La kiến nghị có thể sử dụng kết quả này để phục vụ công tác di dân tái định cư lòng hồ, mục tiêu đảm bảo mức độ an toàn về nhà cửa, dân sinh kinh tế trong vùng lòng hồ khi có ảnh hưởng của hồ chứa thủy điện Sơn La. Kết quả này là những thông số cần thiết giúp cho Ban công tác của Chính Phủ quyết định đường viền lòng hồ phục vụ công tác di dân tái định cư lòng hồ.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Hướng dẫn tính toán bồi lắng và nước dâng hồ chứa HEC-6 – User HEC-6 - 1999
- [2] Tính toán nước dâng và hồ chứa thủy điện Sơn La – Công ty Tư vấn điện I – Tổng công ty điện lực Việt Nam – 2005.
- [3] Báo cáo thẩm định tính toán nước dâng và hồ chứa thủy điện Sơn La bằng mô hình HEC-6 – Vũ Hữu Hải – Công ty Tư vấn Đại hoạch Xây dựng - 2005.
- [4]. Thiết kế kỹ thuật công trình thủy điện Sơn La - Công ty Tư vấn điện I – Tổng công ty điện lực Việt Nam – 2005.
- [5] Báo cáo NCKT công trình thủy điện Lai Châu - Công ty Tư vấn điện I – Tổng công ty điện lực Việt Nam – 2005.