

# KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BỒI LẮNG HỒ CHIỀNG CANG TỈNH LAI CHÂU

PGS.TS. Lê Quang Vinh, ThS. Lưu Văn Lâm

Trường Đại học Thủy lợi

**Tóm tắt:** Kết quả tính toán khối lượng bùn cát bồi lắng ở hồ Chiềng Cang – một hồ chứa nhỏ ở tỉnh Lai Châu theo phương pháp thông thường và theo công thức của Shamov đều nhỏ hơn khối lượng thực tế đã bồi lắng xuống hồ sau 7 năm vận hành (số liệu tính toán chỉ bằng khoảng 40% khối lượng thực tế). Bài báo đã phân tích nguyên nhân dẫn đến sự sai khác này và đưa ra một số kiến nghị trong tính toán thiết kế hồ chứa vừa và nhỏ.

## 1. KHÁI QUÁT VỀ HỒ CHIỀNG CANG

Hồ Chiềng Cang thuộc khu kinh tế mới Ba Chà (Mường Lay - Lai Châu) có tọa độ địa lý 21<sup>0</sup>45' vĩ độ Bắc, 102<sup>0</sup>55' kinh độ Đông. Công trình đầu mối cách đường Na Pheo - Si Pa Phìn 2,5 km về phía Tây, cách biên giới Việt - Lào 7 km. Suối Nậm Lai từ thượng nguồn đến đập chính dài 5,1 km, độ dốc trung bình 0,38%. Lưu vực có độ dốc trung bình 15%, phần lớn là đồi núi trọc với lớp phủ chủ yếu là cỏ tranh xen lẫn đất nương rẫy trên sườn núi. Hàng năm các đồi cỏ tranh thường bị phát quang bằng lửa để lấy đất làm nương rẫy nên tình trạng xói mòn rửa trôi đất từ các khu vực này là rất lớn. Hồ đưa vào khai thác từ năm 1996 có nhiệm vụ chủ yếu là cấp nước tưới cho 120 ha ruộng lúa nước, ruộng khai hoang và cấp nước sinh hoạt cho nhân dân với lưu lượng 500-1.000m<sup>3</sup>/ng.đêm.

Bảng 1- Một số thông số thiết kế chính của hồ Chiềng Cang

T	THÔNG SỐ	Đơn vị	Trị số	T	THÔNG SỐ	Đơn vị	Trị số
1	Diện tích lưu vực	Km <sup>2</sup>	10,2	9	Chiều dài đỉnh đập	m	200
2	Mức nước dâng BT	m	322,3	10	Mái dốc cơ		3,0 -3,25
3	Mức nước chết	m	306,1	11	Cao trình ngưỡng tràn	m	324,3
4	Dung tích hữu ích	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2,870	12	Chiều rộng tràn	m	20,0
5	Dung tích chết	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	0,443	13	Lưu lượng xả thiết kế	m <sup>3</sup> /s	142,5
6	Cao trình đỉnh đập	m	327,4	14	Cống lấy nước: b x h	Cm	80x120
7	Chiều cao đập	m	27,4	15	Chiều dài cống	m	96,0
8	Bề rộng mặt đập	m	5,0	16	Q <sub>tk</sub> đầu kênh chính	m <sup>3</sup> /s	0,12

Đầu năm 2004 hồ cạn nước, chúng tôi đã đo đạc chiều dày lớp bùn cát bồi lắng sau 7 năm vận hành (1996-2003) trên 7 mặt cắt ngang để tính toán. Kết quả khảo sát xung quanh bờ và đo vẽ hiện trạng công trình đầu mối cho thấy không có hiện tượng sạt lở bờ hồ ở dòng chính cũng như bờ các khe suối đổ vào hồ. Kết quả tính toán tổng lượng bùn cát bồi lắng theo phương pháp so sánh thể tích cho thấy chỉ sau 7 năm vận hành đã có trên 163.000 m<sup>3</sup> bùn cát bồi lắng trong hồ, trung bình mỗi năm bồi lắng 23.350 m<sup>3</sup>.

## 2. TÍNH TOÁN LÝ THUYẾT DUNG TÍCH BỒI LẮNG TRUNG BÌNH HÀNG NĂM

### 2-1. Tính toán theo phương pháp thông thường

#### 2-1-1. Công thức tổng quát

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad (1)$$

Trong đó:

+  $V_1$  là thể tích bùn cát lơ lửng lắng đọng trong hồ:

$$V_1 = 10^{-3} \times K_1 \times \rho \times Q_0 \times T / \gamma_{bc} \quad (m^3) \quad (2)$$

-  $\rho$  là hàm lượng bùn cát lơ lửng. Do không có tài liệu thực đo nên phải mượn số liệu của hồ Chà (Lai Châu) để tính toán:  $\rho = 0,475 \text{ kg/m}^3$  nước.

- $Q_0$  là lưu lượng dòng chảy bình quân nhiều năm:  $Q_0 = 0,475 \text{ m}^3/\text{s}$ .
- $T$  là thời gian số giây trong 1 năm:  $T = 31.536.000$  giây
- $\gamma_{bc}$  là dung trọng khô của bùn cát:  $\gamma_{bc} = 1,25 \text{ T/m}^3$ .
- $K_1$  là hệ số lắng đọng, phụ thuộc vào đặc điểm bùn cát lơ lửng (thành phần và tính chất hạt phù sa) của dòng chảy, đặc điểm làm việc và dạng hình học của hồ. Thông thường trong tính toán thiết kế,  $K_1$  lấy bằng 0,7 - 0,8. Nhiều trường hợp khi thiết kế hồ nhỏ ở miền núi,  $K_1$  lấy bằng 1. Trong nghiên cứu này tính toán với trị số  $K_1$  thay đổi từ 0,7 đến 1,0

+  $V_2$  là thể tích bùn cát di đẩy vào hồ. Trong tính toán thiết kế,  $V_2$  lấy bằng tỷ lệ phần trăm lượng bùn cát lơ lửng, thông thường  $K_2 = 20 \div 30\%$ :

$$V_2 = K_2 \times V_1 \quad (3)$$

Trong nghiên cứu này tính với các trường hợp  $K_2$  thay đổi từ 0,3 đến 1,0.

+  $V_3$  là thể tích đất đá bồi lấp do sạt lở và tái tạo bờ khi hồ tích nước. Thành phần này không lớn nhưng rất khó xác định vì nó phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như đặc điểm địa hình, địa chất vùng bờ và sông suối phía thượng lưu, độ sâu tích nước và diện tích mặt thoáng của hồ, đặc điểm làm việc và cách thức vận hành. Trong tính toán thiết kế,  $K_3$  ước tính theo tỷ lệ phần trăm lượng bùn cát lơ lửng và bùn cát di đẩy lắng đọng trong lòng hồ. Thông thường hệ số  $K_3$  lấy khoảng 10%.

$$V_3 = K_3 \times (V_1 + V_2) \quad (4)$$

Trong nghiên cứu này tính với các trường hợp  $K_3$  thay đổi từ 10% đến 20%.

### 2-1-2. Kết quả tính toán và nhận xét

Bảng 2 - Kết quả tính toán dung tích bồi lắng trung bình năm ( $\text{m}^3/\text{năm}$ ) ứng với trường hợp  $K_3 = 10\%$  và  $20\%$ ; các trị số  $K_1$  biến đổi từ 0,70 - 1,0 và  $K_2$  thay đổi từ 0,3 - 1,0

**$K_3 = 10\%$**

$V = (V_1+V_2) \times (1+K_3)$		$K_2$ (tỷ lệ bùn cát di đẩy)							
		0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Tỷ lệ phù sa lơ lửng bồi lắng ( $K_1$ )	0,70	5.698	6.136	6.575	7.013	7.451	7.889	8.328	8.766
	0,75	6.105	6.575	7.044	7.514	7.983	8.453	8.923	9.392
	0,80	6.512	7.013	7.514	8.015	8.516	9.017	9.517	10.018
	0,85	6.919	7.451	7.983	8.516	9.048	9.580	10.112	10.645
	0,90	7.326	7.889	8.453	9.017	9.580	10.144	10.707	11.271
	0,95	7.733	8.328	8.923	9.517	10.112	10.707	11.302	11.897
	<b>1,00</b>	<b>8.140</b>	<b>8.766</b>	<b>9.392</b>	<b>10.018</b>	<b>10.645</b>	<b>11.271</b>	<b>11.897</b>	<b>12.523</b>

**$K_3 = 20\%$**

$V = (V_1+V_2) \times (1+K_3)$		$K_2$ (tỷ lệ bùn cát di đẩy)							
		0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Tỷ lệ phù sa lơ lửng bồi lắng ( $K_1$ )	0,70	6.216	6.694	7.172	7.650	8.129	8.607	9.085	9.563
	0,75	6.660	7.172	7.685	8.197	8.709	9.221	9.734	10.246
	0,80	7.104	7.650	8.197	8.743	9.290	9.836	10.383	10.929
	0,85	7.548	8.129	8.709	9.290	9.870	10.451	11.032	11.612
	0,90	7.992	8.607	9.221	9.836	10.451	11.066	11.680	12.295
	0,95	8.436	9.085	9.734	10.383	11.032	11.680	12.329	12.978
	<b>1,00</b>	<b>8.880</b>	<b>9.563</b>	<b>10.246</b>	<b>10.929</b>	<b>11.612</b>	<b>12.295</b>	<b>12.978</b>	<b>13.661</b>

1. Trường hợp tính toán cực đoạn nhất: 100% phù sa lơ lửng lắng đọng xuống hồ, phù sa di đẩy bằng 100% phù sa lơ lửng, đất đá sạt lở bờ bằng 20% lượng phù sa lắng đọng

thì tổng lượng bùn cát bồi lắng trung bình năm cũng chỉ đạt 13.661 m<sup>3</sup>, bằng 58,5% so với thực tế đã xảy ra (**23.350 m<sup>3</sup>/năm**). Sự sai khác này có thể do các nguyên nhân sau:

a). Hàm lượng phù sa và bùn cát chảy vào hồ thực tế lớn hơn rất nhiều so với số liệu tính toán thiết kế.

b). Lũ quét mang bùn và đất lở trên lưu vực đổ vào hồ. Thực tế lưu vực hồ Chiềng Cang nói riêng và vùng Tây Bắc nói chung địa hình dốc, chất lượng thảm phủ rất thấp, mưa nhiều và cường độ lớn nên tình trạng lở đất và lũ quét thường xuyên xảy ra.

c). Có thể trong những năm đầu vận hành lượng nước đến hồ rơi vào chu kỳ những năm nhiều nước nên lượng bùn cát lắng đọng nhiều hơn.

Theo phương pháp tính toán nêu trên, nghiên cứu thêm trường hợp những năm đầu khai thác dòng chảy đến hồ rơi vào chu kỳ của nhóm năm nhiều nước ( $p = 10\%$ ). Theo tài liệu  $Q_0^{10\%} = 0,66 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $\rho = 0,475 \text{ kg/m}^3$ . Tính với  $\gamma_{bc} = 1,25 \text{ T/m}^3$ ,  $K_1 = 100\%$ ,  $K_2 = 100\%$ ,  $K_3 = 20\%$  cho  $V = 18.982 \text{ m}^3/\text{năm}$ . Kết quả tính toán này vẫn còn rất thấp so với thực tế đã xảy ra (bằng 81,3%).

Lượng bùn cát bồi lắng do sạt lở bờ hồ trong thời gian đầu tích nước không lớn, nhiều trường hợp có thể bỏ qua. Nhưng lượng bùn đất chuyển đến hồ do lũ quét và mưa lớn gây xói mòn, lở đất trên lưu vực lại rất lớn. Như vậy, theo phương pháp tính toán thông thường có thể coi  $V_3$  bao gồm hai thành phần chính: 1) bồi lắng do xói lở và tái tạo bờ khi hồ tích nước, 2) bồi lắng do lũ quét và lở đất trên lưu vực mang tới. Thành phần thứ 2) chưa từng được đề cập đến trong các tính toán thiết kế hồ chứa. Để góp phần làm sáng tỏ nguyên nhân bồi lắng hồ Chiềng Cang chúng tôi tính toán thêm trường hợp  $K_1 = 100\%$ ,  $K_2$  biến đổi từ 30% đến 100% còn  $K_3$  biến đổi từ 30% - 110%. Kết quả tính toán được ghi ở bảng 3.

*Bảng 3 - Kết quả tính toán dung tích bùn cát bồi lắng trung bình năm (m<sup>3</sup>/năm) cho một số trường hợp giả định khác ( $K_1 = 100\%$ ;  $K_2 = 30\% - 100\%$ ;  $K_3 = 30\% - 110\%$ )*

K2	K <sub>3</sub>								
	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10
0,30	9.620	10.360	11.100	11.840	12.580	13.320	14.060	14.800	15.540
0,40	10.360	11.157	11.954	12.751	13.548	14.344	15.141	15.938	16.735
0,50	11.100	11.954	12.808	13.661	14.515	15.369	16.223	17.077	17.931
0,60	11.840	12.751	13.661	14.572	15.483	16.394	17.304	18.215	19.126
0,70	12.580	13.548	14.515	15.483	16.451	17.418	18.386	19.354	20.321
0,80	13.320	14.344	15.369	16.394	17.418	18.443	19.467	20.492	21.517
0,90	14.060	15.141	16.223	17.304	18.386	19.467	20.549	21.631	<b>22.712</b>
1,00	14.800	15.938	17.077	18.215	19.354	20.492	21.631	<b>22.769</b>	<b>23.907</b>

Số liệu ở bảng 3 cho thấy nếu  $K_1 = 100\%$ ,  $K_2 = 100\%$  và  $K_3 = 100\%$  thì lượng bùn cát bồi lắng hồ Chiềng Cang có sự phù hợp giữa tính toán lý thuyết và thực tế diễn ra.

2. Kết quả khảo sát hiện trạng bồi lắng và tính toán dung tích bồi lắng theo phương pháp thông thường với trường hợp hồ Chiềng Cang cho thấy nguyên nhân chủ yếu khiến cho tổng lượng bùn cát bồi hàng năm quá lớn chỉ có thể là do trên lưu vực thường xuất hiện lũ quét, đất trên các sườn dốc bị sạt lở đã được dòng nước lũ mang tới hồ. Như vậy, khi tính toán xác định dung tích bùn cát bồi lắng trong hồ loại vừa và nhỏ cần lưu ý các điểm sau:

- Hồ xây dựng ở vùng núi cao và dốc, chất lượng thảm phủ kém cần tăng tỷ lệ bùn cát di đẩy. Trường hợp của hồ Chiềng Cang, lượng bùn cát di đẩy không dưới 50% lượng phù sa lơ lửng.

- Những vùng có mưa lớn và hay xảy ra lũ quét thì phải thêm thành phần bồi lắng do sạt lở bờ hồ, bờ sông suối và sườn dốc trên lưu vực. Trường hợp của hồ Chiềng Cang thì  $V_3$  tương đương với tổng lượng bùn cát bồi lắng do phù sa lơ lửng và phù sa di đáy.

## 2-2. Tính toán bồi lắng hồ Chiềng Cang theo phương pháp Shamov

Công thức Shamov:

$$W_T = W_\infty (1 - a_0^T) \quad (5)$$

Trong đó:

+ T là tuổi thọ của hồ. Theo TCXDVN 285-2002, công trình cấp III, T = 75 năm.

+  $W_\infty$  và  $W_1$  tính theo công thức (6):

$$a_0 = 1 - \frac{W_1}{W_\infty} \quad W_\infty = V \left[ 1 - \left( \frac{A_r}{A_p} \right)^{1.7} \right] \quad W_1 = \frac{R_0}{\gamma_{bc}} \left[ 1 - \left( \frac{A_r}{A_p} \right)^{n_1} \right] \quad (6)$$

+  $R_0$  là tổng lượng bùn cát vào hồ trung bình nhiều năm (cả lơ lửng và di đáy). Trị số  $R_0$  lấy tương đương với giá trị đã tính toán ở mục 2-1:

- Hàm lượng phù sa lơ lửng  $\rho = 0,475 \text{ kg/m}^3$  nước

- Hàm lượng phù sa di đáy lấy bằng 50% hàm lượng phù sa lơ lửng

- Lưu lượng dòng chảy đến hồ trung bình nhiều năm  $Q_0 = 0,475 \text{ m}^3/\text{s}$

Tính được  $R_0 = 0,475 \times 1,5 \times 0,475 \times 31.536.000 = 10.672.965 \text{ (Kg)}$

+  $\gamma_{bc}$  là dung trọng khô của bùn cát:  $\gamma_{bc} = 1.250 \text{ kg/m}^3$ .

+  $A_r$ ,  $A_p$  là diện tích mặt cắt ướt của lòng sông và hồ tại vị trí sạt đập ứng với lưu lượng bằng 3/4 lưu lượng nước lớn nhất. Kết quả tính toán cho  $Q_{3/4} = 0,0864 \text{ (m}^3/\text{s)}$  tương ứng với  $W = 2.687.386 \text{ m}^3 \rightarrow Z = 319,9 \text{ m}$ . Mặt cắt 1-1 sạt đập có diện tích  $A_r = 6,51 \text{ m}^2$ ;  $A_p = 2.016,64 \text{ m}^2$ .

+ Độ dốc lòng suối  $i < 0,01 \rightarrow$  Hệ số  $n_1 = 1,0 - 0,80$ .

+ V là dung tích hồ ứng với MNDBT:  $V = 3.313.000 \text{ m}^3$ .

Kết quả tính toán giá trị các tham số trong công thức Shamov được ghi trong bảng 4 và tổng lượng bùn cát lắng đọng theo thời gian ghi trong bảng 5.

Bảng 4- Giá trị các tham số tính theo công thức Shamov

$W_{\text{MNDBT}}$ ( $\text{m}^3$ )	$W_1$ ( $\text{m}^3$ )		$R_0$ (Kg)	$W_\infty$ ( $\text{m}^3$ )	ao	
	$n_1 = 1,0$	$n_1 = 0,80$			$n_1 = 1,0$	$n_1 = 0,80$
3.313.000	10.638,51	10.564,46	10.672.965	3.312.807	0,9968	0,9968

Bảng 5- Kết quả tính toán phân bố bùn cát hồ Chiềng Cang theo Shamov ( $\text{m}^3$ )

T (năm)	1	3	7	10	15	20	25	30
$W_T$ (n=1,00)	8.511	25.467	59.118	84.131	125.392	166.125	206.338	246.037
$W_T$ (n=0,80)	8.452	25.290	58.710	83.552	124.534	164.997	204.946	244.387
T (năm)	35	40	45	50	55	60	65	75
$W_T$ (n=1,00)	285.229	323.920	362.116	399.825	437.051	473.802	510.083	<b>581.260</b>
$W_T$ (n=0,80)	283.329	321.776	359.735	397.212	434.214	470.746	506.815	<b>577.584</b>

So sánh với kết quả đã khảo sát thực tế sau 7 năm vận hành thì các giá trị tính toán theo Shamov cũng chỉ bằng 36,3% lượng bùn cát thực tế đã bồi lắng trong hồ. Nếu tính theo phương pháp thông thường như đã trình bày với trường hợp  $K_3 = 0$ , với dung trọng khô của bùn cát  $1,25 \text{ T/m}^3$  thì tổng lượng bùn cát bồi lắng sau 75 năm vận hành là:

$$8.538 \text{ m}^3/\text{năm} \times 75 \text{ năm} = \mathbf{640.378 \text{ m}^3}$$

Trong khi đó tổng lượng bùn cát bồi lắng tính theo Shamov với hệ số n lấy ở mức cao nhất ( $n = 1,0$ ) cũng chỉ đạt **581.260 m<sup>3</sup>** (bảng 5) là thiên nhỏ (nhỏ hơn phương pháp tính thông thường từ 10,2% đến 10,9%).

### 3. MỘT SỐ NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ

1. Dung tích chết thiết kế của hồ Chiềng Cang chỉ có 443.000 m<sup>3</sup> (bảng 1) tương ứng với MNC là 306,1 m. Nếu lấy  $\Delta h = 1,0$  m thì cao trình bùn cát được phép lấp đầy là 305,10 m, tương ứng với dung tích **353.510 m<sup>3</sup>** là quá nhỏ so với các trường hợp tính toán đã nêu ở trên. Bởi vì nếu tính toán theo phương pháp thông thường vẫn được các nhà tư vấn thiết kế áp dụng cho các hồ vừa và nhỏ: coi như toàn bộ lượng phù sa lơ lửng đều bị lắng đọng, lượng bùn cát di đầy bằng 30% bùn cát lơ lửng, thể tích đất do bị sạt lở và tái tạo bờ hồ bằng 10% bùn cát lơ lửng và di đầy, dung trọng khô của bùn cát 1,25 T/m<sup>3</sup> thì tổng lượng bùn cát bồi lắng trong lòng hồ sau 75 năm vận hành là:

$$8.140 \text{ m}^3/\text{năm} \times 75 \text{ năm} = \mathbf{610.494 \text{ m}^3}$$

Không chỉ hồ Chiềng Cang mà hầu hết các hồ nhỏ và nhiều hồ loại vừa đã xây dựng khi xác định dung tích bùn cát bồi lắng đều đưa ra số liệu nhỏ hơn nhiều so với thực tế đã và sẽ xảy ra. Vì vậy tình trạng hồ chưa hết thời gian vận hành nhưng đã bị bồi lấp mất hết dung tích chết còn dung tích hữu ích thì bị giảm dần là điều tất yếu xảy ra. Ngoài 3 nguyên nhân chính lý giải cho việc tính toán dung tích chết không hợp lý như đã nêu ở mục 2-1-2 phải kể đến nguyên nhân chủ quan của người thiết kế: các hồ thuộc loại này đặc biệt là các hồ nhỏ thường có dung tích tổng cộng không lớn trong khi nhu cầu nước dùng lại khá lớn. Nếu để dung tích chết quá lớn sẽ làm giảm nhỏ dung tích hiệu dụng hoặc làm tăng quy mô công trình đầu mối, thậm chí có thể làm tăng cấp công trình. Điều này sẽ khó được chấp nhận khi trình duyệt dự án.

2. Hồ Chiềng Cang cũng như phần lớn hồ nhỏ khác có chiều dài không lớn (trên dưới 1 km) nên sự phân bố bùn cát thường là dạng nêm. Phần lớn lượng bùn cát bồi lắng dồn vào sát chân đập, tập trung ngay vào phần dung tích chết, chỉ có một phần nhỏ nằm trong phần dung tích hữu ích. Do các cửa lấy nước thường đặt thấp hơn mực nước chết từ 1 đến 2 m nên khi dung tích chết chưa bị lấp hết thì công trình vẫn bị mất tác dụng. Hiệu quả xả bớt lượng bùn cát lơ lửng về mùa lũ qua đập tràn trong các hồ chứa vừa và nhỏ là rất hạn chế do thời gian xả ngắn. Trong khi đó giải pháp dùng cửa lấy nước để xả cát là không thực thi. Vì vậy nếu không có cửa xả cát riêng thì khi tính toán thiết kế hồ vừa và nhỏ có thể coi rằng toàn bộ lượng bùn cát chuyển đến đều bị bồi lắng trong lòng hồ.

3. Nguyên nhân chủ yếu khiến cho lượng bùn cát thực bồi hàng năm quá lớn so với cách tính toán thông thường là do trên lưu vực hồ có lũ quét và sạt lở đất trên các sườn dốc. Bùn đất bị sạt lở trên lưu vực được dòng nước lũ mang tới bồi lấp hồ. Những hồ lớn có dung tích chết hàng chục triệu khối thậm chí hàng trăm triệu khối trở lên thì ảnh hưởng của bùn đất do lũ quét mang đến ít bị phát hiện. Với những hồ nhỏ, do cả dung tích hữu ích lẫn dung tích chết đều quá nhỏ nên ảnh hưởng này rất dễ nhận thấy. Bởi vậy, khi tính toán dung tích bùn cát bồi lắng trong các hồ vừa và nhỏ ở vùng đồi núi có địa hình dốc và chất lượng thảm phủ thấp, ngoài các thành phần bồi lắng thông thường như đã đề cập cần phải tính thêm thành phần bùn cát bồi lấp do lở đất và lũ quét trên lưu vực mang đến.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Lê Quang Vinh:** Một số vấn đề về phương pháp tính toán dung tích bồi lắng bùn cát và mực nước chết trong các hồ chứa vừa và nhỏ. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 8/2006. Hà Nội 4-2006.

**2. Viện Khoa học Thủy lợi.** Báo cáo kết quả dự án điều tra khảo sát hiện trạng bồi lắng của các hồ chứa nước vừa và nhỏ phục vụ rà soát quy hoạch và quản lý khai thác công trình. Hà Nội 2003-2005.

RESULTS ON RESEARCHING DESILTATION  
OF CHIENG CANG RESERVOIRS, LAI CHAU PROVINCE

*A. Prof. Le Quang Vinh and ME. Luu Van Lam*  
*Water Resources University*

ABSTRACTS

Calculation results had shown that the predicted amount of reservoirs desiltation by Shamov at Chieng Cang reservoirs were 60% lower than the actual value after 7 years of operation. The paper had analyzed the causes of this different and give some options on designing the small and medium scale reservoirs.

