

ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN BỒI LẮNG HỒ YÊN LẬP - TỈNH QUẢNG NINH

Hồ Việt Cường

Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực học Sông biển

Tóm tắt: Hồ Yên Lập tỉnh Quảng Ninh là một trong những công trình thủy lợi lớn nhất miền bắc Việt Nam thời kỳ những năm 1970. Với mục tiêu chính là cấp nước tưới và chống lũ (chống lũ tiểu mãn, lũ sớm, lũ muộn và giảm lũ chính vụ), ngoài ra công trình này còn có nhiệm vụ cấp nước cho công nghiệp, nông thôn, dân sinh và nuôi trồng thủy sản. Trải qua thời gian gần 40 năm hoạt động, dưới tác động của các điều kiện tự nhiên và hoạt động kinh tế xã hội đã gây ra nhiều biến động trên lưu vực. Lượng bùn cát và chất thải đổ về hồ hàng năm gia tăng gây bồi lắng lòng hồ và suy giảm chất lượng nước hồ, ảnh hưởng lớn đến khả năng chống lũ, cấp nước và cảnh quan môi trường sinh thái, đặc biệt là ảnh hưởng đến tuổi thọ của công trình. Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu đánh giá diễn biến bồi lắng lòng hồ, xác định các nguyên nhân gây bồi lắng và đề xuất một số giải pháp nhằm giảm thiểu các tác động xấu đến hồ.

Từ khóa: bùn cát, bồi lắng, diễn biến, tuổi thọ hồ chứa.

Summary: Yen Lap Reservoir, Quang Ninh province is one of the largest irrigation systems in northern Vietnam during the 1970s. Its main tasks are water supply and flood control (flood protection, early flood, late flood and big flood reduction). In addition, this project is in charge of water supply for industry, rural areas, livelihoods and aquaculture. Over nearly 40 years of operation, under the impact of natural conditions and socio-economic activities, the project has caused many fluctuations in the basin. The amount of sediment and waste discharged to the reservoir. Every year the sedimentation increases in the reservoir and this deteriorates water quality, affecting seriously to flood control capacity, water supply and ecological environment. The paper presents the results of research and evaluation of reservoir sediment developments, identifies the causes of sedimentation and proposes some solutions to minimize adverse impacts on the reservoir.

Keywords: sediment, sedimentation, evolution, reservoir longevity.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cụm công trình đầu mối hồ chứa nước Yên Lập đã được xây dựng từ năm 1978 và đưa vào khai thác sử dụng từ năm 1982 đến nay. Hồ có dung tích toàn bộ là 127,5 triệu m³, dung tích hữu ích là 118 triệu m³. Hồ Yên Lập được thiết kế có nhiệm vụ: Phục vụ tưới 8.320 ha đất canh tác (7070 ha lúa và 1250 ha màu); Cung cấp nước ngọt cho 1500 ha nuôi trồng thủy sản; Tạo nguồn cấp nước sinh hoạt và

công nghiệp 33,5 triệu m³/năm, cho các huyện Yên Hưng, Hoàn Bồ, Thị xã Uông Bí, thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh và huyện đảo Cát Hải, thành phố Hải Phòng.

Trải qua gần 40 năm hoạt động, dưới tác động của các yếu tố tự nhiên và con người, lòng hồ hiện nay đã có nhiều diễn biến, thay đổi so với thiết kế ban đầu, đặc biệt là tình hình bồi lắng và suy giảm chất lượng nước. Vì vậy việc nghiên cứu đánh giá diễn biến xói lở và bồi lắng lòng hồ theo không gian và thời gian là rất cần thiết để có những dự báo chính xác hơn về tuổi thọ của hồ, về mức độ ảnh hưởng đến các nhiệm vụ hoạt động của công trình... từ đó

Ngày nhận bài: 15/4/2019

Ngày thông qua phản biện: 29/5/2019

Ngày duyệt đăng: 07/6/2019

đề xuất các giải pháp cơ bản nhằm giảm thiểu những tác động xấu đến hồ.

2. PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Toàn bộ vùng lòng hồ Yên Lập – tỉnh Quảng Ninh có diện tích mặt hồ là khoảng 12km². Phạm vi cụ thể được minh họa như Hình 1.



Hình 1: Phạm vi vùng nghiên cứu hồ Yên Lập
(Nguồn: Google Earth).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Để phân tích đánh giá diễn biến bồi xói địa hình lòng hồ Yên Lập, nghiên cứu này sử dụng các phương pháp sau:

** Phương pháp Điều tra khảo sát địa hình:*

Khảo sát địa hình lòng hồ bao gồm:

- Đo vẽ 03 mặt cắt dọc địa hình lòng hồ từ thượng lưu về hạ lưu:

+ Tuyến 1: từ Đồng Đăng đi Bàng Cả

+ Tuyến 2: Quảng La

+ Tuyến 3: từ Yên Lập đi Đồng Đăng

- Đo vẽ 21 mặt cắt ngang địa hình lòng hồ tại các khu vực trọng điểm: chia làm 3 tuyến:

+ Tuyến Quảng La: gồm 03 mặt cắt từ QL03 đến QL1.

+ Tuyến chính Yên Lập: gồm 13 mặt cắt từ YL13 đến YL1.

+ Tuyến Đồng Đăng: gồm 05 mặt cắt từ DD5 đến DD1.

** Phương pháp thu thập tài liệu thực đo:* thu thập tài liệu địa hình lòng dẫn, dòng chảy, bùn cát, mực nước hồ các năm phục vụ tính toán.

** Phương pháp chồng chập ảnh vệ tinh:* sử dụng ảnh vệ tinh khu vực lòng hồ để đánh giá biến động diện tích mặt hồ.

2.3. Tài liệu, số liệu sử dụng

Tài liệu, số liệu dùng để phân tích, tính toán bao gồm:

- Bản đồ mặt bằng hồ chứa và khu tưới hồ Yên Lập, tỉ lệ 1/25.000 năm 1974;

- Hồ sơ dự án: sửa chữa, nâng cấp hệ thống thủy lợi Yên Lập, Quảng Ninh năm 2001;

- Bản đồ phân vùng quản lý rừng và thu hồi rừng, đất rừng – rừng phòng hộ hồ Yên Lập, tỉ lệ 1/25.000, sản xuất năm 2006;

- Thu thập tài liệu lòng hồ hồ Yên Lập các năm 1974, 2002, 2006;

- Hồ sơ khảo sát địa hình lòng hồ Yên Lập, tháng 7/2016.

3. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN LÒNG HỒ

3.1. Diễn biến địa hình lòng hồ theo thời gian

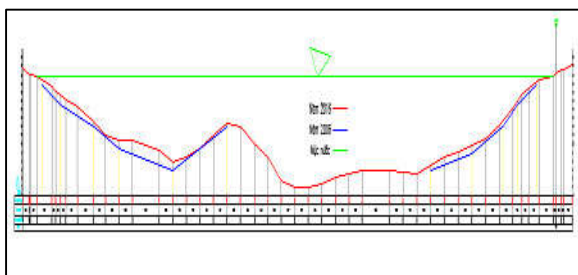
Dựa trên bản đồ hiện trạng mặt bằng hồ chứa và khu tưới hồ Yên Lập năm 1974, bản đồ phân vùng quản lý rừng năm 2006 và tài liệu khảo sát tháng 7/2016 chọn các khu vực có tài liệu địa hình đầy đủ để đánh giá biến động địa hình trên các mặt cắt ngang. Trên toàn khu vực lòng hồ xác định được 21 mặt cắt ngang (Hình 2), tiến hành chồng chập mặt cắt ngang lòng hồ để đánh giá biến động địa hình lòng hồ theo thời gian.



Hình 2: Sơ đồ vị trí mặt cắt ngang địa hình lòng hồ Yên Lập năm 2016.

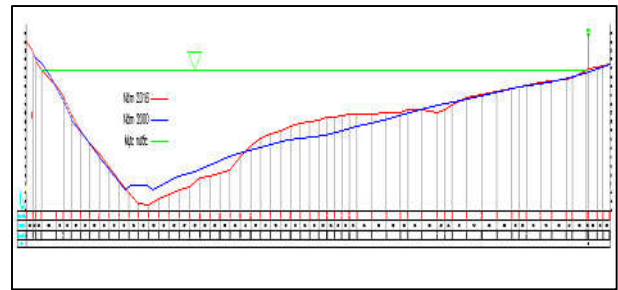
Kết quả chồng chập mặt cắt cho thấy:

- Khu vực gần đập chính: tại mặt cắt YL01 của năm 2000 và địa hình khảo sát tháng 7 năm 2016 (Hình 3). Tại khu vực này xảy ra hiện tượng xói đặc biệt gần cống lấy nước, độ sâu hố xói trên 3,5m (năm 2000 cao trình đáy là 0, đến tháng 7 năm 2016 giảm xuống - 3,56m). Nguyên nhân được xác định là do kết quả của việc tháo nước qua công trình (xả và cống) đã cuốn đi lượng bùn cát lắng



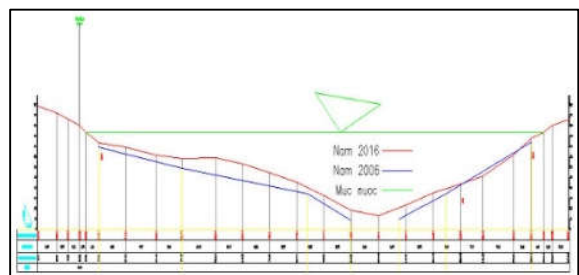
Mặt cắt YL06 năm 2016 và 2006.

động gần công trình tạo ra khu xói.



Hình 3: Diễn biến địa hình trên các mặt cắt ngang khu vực đập chính hồ Yên Lập.

- Khu vực thượng lưu hồ Yên Lập (Hình 4): chồng chập mặt cắt năm 2006 và năm 2016 tại các vị trí YL05, 06, 07, 08, 13, QL01, 02. Nhìn chung trong 10 năm trở lại đây khu vực thượng lưu hồ đều xảy ra hiện tượng bồi lắng bùn cát, cao trình đáy hồ ở khu vực này bồi thêm khoảng từ 0 đến hơn 2m. Quá trình bồi diễn ra mạnh mẽ tại các khu vực đầu nguồn như các mặt cắt QL01, QL02, YL13, nhiều nơi cao trình bồi trên 2,5m so với năm 2006. Tuy nhiên hiện tượng bồi cũng giảm khi về khu vực hạ lưu tại các mặt cắt YL08, 07, 06, 05.



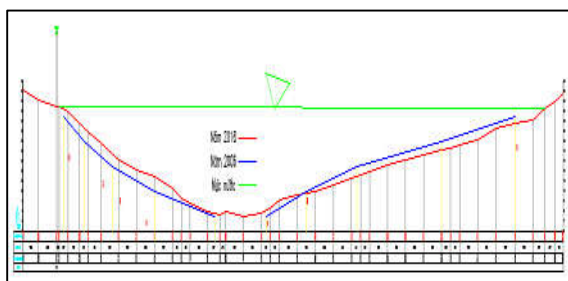
Mặt cắt QL01 năm 2016 và 2006.

Hình 4: Diễn biến địa hình trên các mặt cắt ngang khu vực thượng lưu hồ Yên Lập.

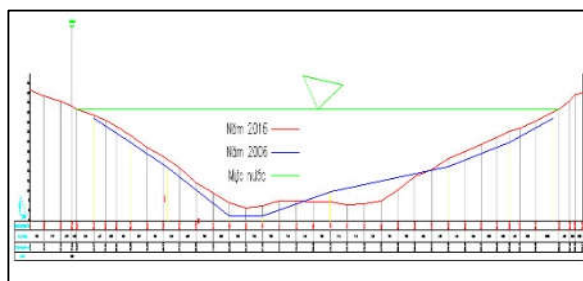
- Khu vực hạ lưu hồ Yên Lập: so sánh địa hình giữa năm 2006 và 2016 tại các mặt cắt YL02, 03, 04, DD02, 03, 04, 05 (Hình 5). Trên khu vực hạ lưu hồ diễn biến địa hình tương đối phức tạp, xảy ra đồng thời cả hiện tượng xói và bồi. Xói nhẹ xảy ra ở bờ tả hồ tại các mặt cắt YL03 và YL04 độ sâu xói khoảng từ 0 đến 1m, tại các vị trí còn lại đều xảy ra hiện tượng

bồi, độ cao bồi ở đây khoảng từ 0 đến 2,5m.

Chồng chập bình đồ địa hình khu vực lòng hồ năm 2000, 2006 và năm 2016 cho thấy diễn biến địa hình lòng dẫn trên toàn khu vực lòng hồ, xu thế chủ yếu là diễn biến bồi lắng trên toàn khu vực lòng hồ, chỉ có khu vực đập chính có cửa lấy nước xảy ra diễn biến xói. (Hình 6).

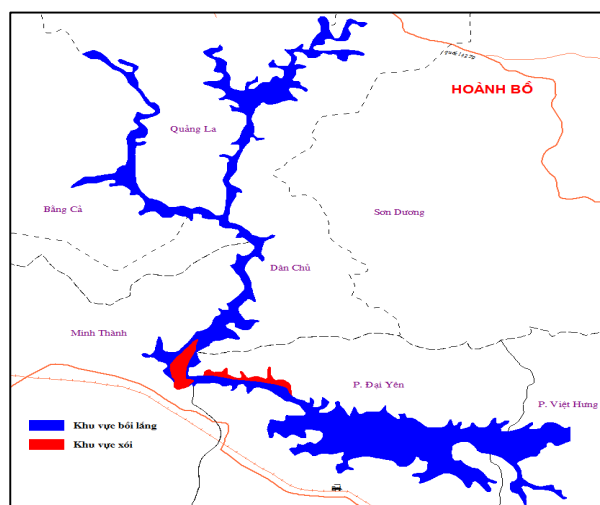


Mặt cắt YL04 năm 2016 và 2006

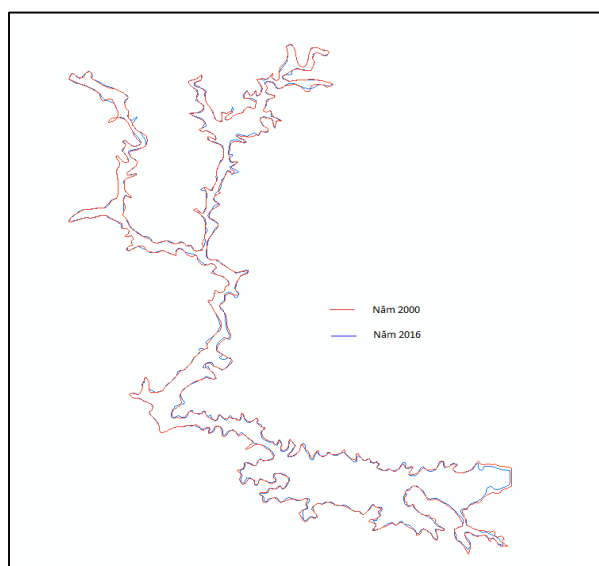


Mặt cắt DD5 năm 2016 và 2006

Hình 5: Diễn biến địa hình trên mặt cắt ngang khu vực hạ lưu hồ Yên Lập.



Hình 6: Sơ đồ khu vực bồi xói lòng hồ Yên Lập – Quảng Ninh



Hình 7: Đường bờ hồ Yên Lập năm 2000 và 2016

3.2. Diễn biến diện tích mặt hồ theo không gian

Sử dụng ảnh vệ tinh lòng hồ Yên Lập chụp năm 2000 và năm 2016 ở cùng thời điểm mực nước hồ tương đương nhau (năm 2000 mực nước hồ là 27,0m, năm 2016 mực nước hồ là 26,96m). Kết quả chụp ảnh vệ tinh lòng hồ hai thời điểm: thời điểm năm 2000 diện tích lòng hồ là 180,6km², thời điểm năm 2016 diện tích lòng hồ là 180,1 km². Như vậy với cùng mực nước hồ tương đương nhau diện tích mặt hồ đã giảm đi khoảng 0,5km² (50ha), sự suy giảm diện tích mặt hồ là không đáng kể. Khu vực có biến động nhiều nhất là ở vùng thượng lưu, và một số khu vực ở vùng hạ lưu hồ, xung quanh đập chính đường bờ ít biến động.

3.3. Tính toán mức độ bồi lắng lòng hồ Yên Lập

Theo hồ sơ thiết kế hồ Yên Lập có dung tích toàn bộ là 127.10⁶ m³.

Hồ ở mực nước dâng bình thường: +29,5m, diện tích mặt hồ là 12km², dung tích hồ là 127,5.10⁶ m³

Hồ ở mực nước chết: +11,5m, diện tích mặt hồ là 1,6km², dung tích hồ là 9,5.10⁶m³.

Dựa trên đường quan hệ Z~F~W của hồ Yên Lập, kết quả khảo sát địa hình ngày 19/7/2016 đánh giá dung tích bồi lắng lòng hồ Yên Lập.

Mực nước hồ ngày 19/7/2016: H= 27,03m

Căn cứ vào tài liệu khảo sát địa hình mặt cắt ngang hồ Yên Lập, dung tích hồ được xác

định gần đúng theo công thức:

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} \times L \quad (10^6 \text{ m}^3) \quad (1)$$

Trong đó:

S_1 : diện tích mặt cắt ngang mặt cắt trên (m^2).

S_2 : diện tích mặt cắt ngang mặt cắt dưới (m^2).

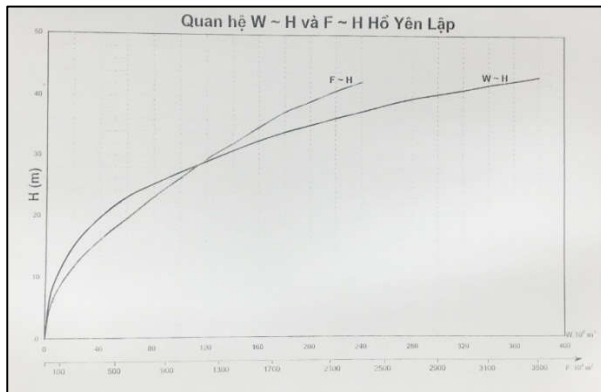
L: khoảng cách giữa hai mặt cắt (m).

Bảng 1: Kết quả tính toán dung tích hồ Yên Lập

STT	Từ mặt cắt đến mặt cắt	Khoảng cách (m)	Diện tích trung bình giữa các mặt cắt (m^2)	Dung tích hồ giữa các mặt cắt (10^6 m^3)
1	Đầu nguồn – YL13	1767,5	1802,33	3,1856
2	YL13-YL12	595,49	1775,04	1,057
3	YL12-YL11	1396	1427,21	1,9924
4	YL11-YL10	1112,4	1704,71	1,8963
5	YL10-YL9	1176,93	1802,47	2,1214
6	YL9-YL8	498,83	1439,17	0,7175
7	YL8-YL7	1213,83	2028,47	2,4622
8	YL7-YL6	1007,69	4500,09	4,5347
9	YL6-YL5	950	6243,29	5,9311
10	YL5-YL1	805,05	5419,34	4,3628
11	YL1-YL2	376,11	3378,08	1,9298
12	YL2-YL3	691	2723,41	1,8819
13	YL3-YL4	571,28	3765,41	1,4162
14	YL4-DD5	779,89	3206,17	2,5005
15	DD5-DD4	782,97	9384,64	7,3479
16	DD4-DD3	1275,65	12241,16	15,615
17	DD3-DD2	1658,61	6845,54	11,354
18	DD2-DD1	839,48	3685,14	3,0936
19	DD1- Đập phụ Nghĩa Lộ	162,69	1835,9	0,2987
20	Đập phụ Dân chủ - QL03	2886,97	1154,32	3,3325
21	QL03-QL02	1036,31	1422,85	1,4745
22	QL02-QL01	1037,04	999,40	1,0364
23	QL01-nhập lưu nhánh Yên Lập	420,04	1422,85	0,4851
	Tổng cộng			80,028

Kết quả tính toán Bảng 1 cho thấy ở điều kiện lòng hồ hiện tại tháng 7/2016 với mực nước hồ là 27,03m thì dung tích lòng hồ là $80,028.10^6 \text{ m}^3$.

Tra đường quan hệ $W \sim H$ hồ Yên Lập với mực nước $H = 27,03\text{m}$, dung tích hồ là $W = 100.10^6 \text{ m}^3$.



Hình 8: Quan hệ $W \sim H$ và $F \sim H$ hồ Yên Lập.

(Nguồn: Phụ lục báo cáo thủy văn – Dự án sửa chữa, nâng cấp hệ thống thủy lợi Yên Lập, Quảng Ninh – Giai đoạn Báo cáo nghiên cứu khả thi).

Kết quả tính toán cho thấy với cùng mực nước dung tích lòng hồ Yên Lập sau 35 năm (từ 1982-2016) đã giảm đi là: $100 - 80,028 = 19,972$ (10^6 m^3).

Dung tích lòng hồ giảm là do lượng bùn cát lắng đọng tại đáy hồ, tính bình quân mỗi năm hồ sẽ có khoảng 0,571 triệu m^3 bùn cát lắng đọng ở đáy hồ.

Nếu tính bình quân trên diện tích mặt thoáng của hồ ở mực nước dâng bình thường là 12 km^2 thì so với lúc ban đầu, đáy hồ hiện nay đã nâng lên khoảng 1,664m, bình quân mỗi năm đáy hồ sẽ bồi cao lên khoảng 0,048m.

3.4. Xác định nguyên nhân gây bồi lắng lòng hồ

a) Lượng bùn cát gia nhập từ trên lưu vực:

Hồ Yên Lập có diện tích lưu vực là $182,6 \text{ km}^2$, theo số liệu quan trắc bùn cát tại trạm thủy văn Bằng Cả từ năm 1961-1971 (Báo cáo nghiên cứu khả thi, Dự án Nâng cấp sửa chữa hệ thống thủy lợi hồ Yên Lập) thì sức chuyển cát lơ lửng bình quân đến hồ Yên Lập khi thiết kế hồ là $0,255 \text{ kg/s}$, lượng ngậm cát lơ lửng là $96,76 \text{ kg/m}^3$.

Từ số liệu bùn cát này thì trung bình mỗi năm, hồ Yên Lập sẽ nhận được khoảng: $G = \rho \cdot T = 0,255 \cdot 31,5 \cdot 10^6 = 8,033 \cdot 10^6$ (kg).

Với $T = 31,5 \cdot 10^6$ là thời gian trong 1 năm tính bằng giây (s).

Lượng bùn cát đáy tính bằng 20% lượng bùn cát lơ lửng sẽ là: $1,61 \cdot 10^6$ (kg).

Tổng lượng bùn cát từ trên lưu vực chuyển xuống hồ Yên Lập bình quân mỗi năm sẽ là: $G = G_s + G_b = 8,033 + 1,61 = 9,64 \cdot 10^6$ (kg).

Với trọng lượng riêng của cát đen là $1,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ thì lượng bùn cát từ lưu vực đưa xuống hồ Yên Lập sẽ là: $8,033 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ hay 0,008 triệu m^3 mỗi năm.

Tính với thời gian 35 năm từ năm 1982-2016 lượng bồi lắng dự báo sẽ là 0,28 triệu m^3 tuy nhiên lượng bồi lắng thực tế là 19,972 triệu m^3 .

Lượng bùn cát này chuyển xuống hồ, một phần xả xuống hạ du thông qua các đợt xả nước, lượng còn lại sẽ lắng đọng xuống đáy hồ. Lượng bùn cát từ lưu vực chuyển xuống là nguyên nhân chính gây ra bồi lắng lòng hồ.

Kết quả tính toán cũng cho thấy, với số liệu bùn cát ở địa hình hiện trạng trước khi xây dựng hồ, thì lượng bùn cát từ trên lưu vực chuyển xuống hồ nhỏ hơn rất nhiều so với kết quả tính toán lượng bồi lắng thực tế sau 35 năm hoạt động của hồ, lượng bùn cát tự nhiên từ các sông suối chuyển vào hồ chỉ chiếm tỷ lệ rất nhỏ khoảng 1,41% so với lượng bùn cát đến hồ theo tính toán thực tế từ năm 1975 cho đến nay. Như vậy có thể thấy rằng, lượng bùn cát bồi lắng trong lòng hồ chủ yếu là nguồn bùn cát, trầm tích sinh ra từ các quá trình xói mòn bề mặt lưu vực, các hoạt động KTXH ở vùng thượng nguồn lòng hồ. Điều này có thể giải thích do từ năm

1975 đến nay dưới tác động của điều kiện khí tượng thủy văn trong khu vực thì tác động của con người đến lưu vực mà cụ thể là các hoạt động chặt phá rừng đầu nguồn để lấy gỗ, lấy đất và khai thác khoáng sản (chủ yếu là than) đã gây ra những thay đổi rất lớn trong điều kiện bề mặt của lưu vực làm gia tăng lượng bùn cát chuyển xuống hồ hàng năm gây bồi lấp lòng hồ.

b) Do chặt phá rừng đầu nguồn và khai thác khoáng sản trái phép trên lưu vực:

Rừng phòng hộ hồ Yên Lập có vai trò hết sức quan trọng trong việc gìn giữ nguồn sinh thủy cho hồ Yên Lập nhằm đảm bảo cung cấp nước sản xuất và sinh hoạt cho người dân các địa

phương: Quảng Yên, Hoành Bồ, Hạ Long và Uông Bí. Do địa hình sông suối phức tạp, bên trên là rừng tự nhiên, rừng trồng phòng hộ, dưới lòng đất là tài nguyên khoáng sản than, dân cư sinh sống và sản xuất xen kẽ với rừng nên nhiều năm qua, các hoạt động chặt phá rừng, vi phạm các quy định về quản lý, bảo vệ rừng, nhất là hoạt động khai thác than trái phép tại đây diễn ra phức tạp khiến cho công tác bảo vệ rừng phòng hộ hồ Yên Lập gặp nhiều khó khăn.

Việc chặt phá rừng đầu nguồn, mất thảm phủ thực vật tại đầu nguồn kết hợp với khai thác khoáng sản trái phép càng làm gia tăng lượng bùn cát về hồ, gây bồi lấp hồ.



Hình 9: Tình trạng chặt phá rừng và khai thác khoáng sản trái phép trên lưu vực hồ Yên Lập.

(Nguồn: <http://www.xaluan.com>, <http://www/baoquangninh.com.vn/>)

3.5. Tác động của quá trình bồi lắng bùn cát và các biện pháp giảm thiểu

a) Hậu quả của quá trình bồi lắng:

* Bồi lắng bùn cát làm giảm tuổi thọ công trình:

Các kết quả đánh giá diễn biến địa hình đáy hồ theo số liệu khảo sát lòng hồ năm 2006, 2016 và kết quả tính toán phân bố bùn cát

bồi lắng theo thời gian và không gian cho thấy bùn cát không chỉ lắng đọng ở phần dung tích chết mà còn bồi dần lên cả phần dung tích hiệu dụng. Lượng bùn cát bồi lắng tại khu cửa vào hồ làm cản trở dòng chảy từ thượng lưu vào hồ. Khi hồ bị bồi vượt trên cao trình +6m thì lượng bùn cát sẽ lấp dần cửa cống lấy nước, việc lấy lưu lượng qua cửa cống sẽ rất khó khăn.

Bảng 2: Kết quả dự báo tuổi thọ hoạt động của hồ chứa theo bồi lắng thực tế

Thời gian dự báo T (năm)	Dung tích bồi lắng V_{bl} ($10^6 m^3$)	Dung tích hiệu dụng của hồ V_{hd} ($10^6 m^3$)	Mức độ bồi so với đáy hồ $Z_{bồi}$ (m)	Ghi chú
0	0	118,0	0	
35	19,972	98,0	1,664	
50	28,531	89,469	2,40	
75	42,80	75,2	3,60	
100	57,062	60,938	4,80	
125	71,375	46,625	6,0	Cống lấy nước không hoạt động
150	85,650	32,35	7,2	
200	114,2	3,8	9,60	Hồ không hoạt động

* *Bồi lắng bùn cát làm giảm dung tích hồ chứa:*

Sự giảm dung tích hồ chứa dẫn đến khả năng chống lũ cho hạ lưu của công trình cũng giảm theo. Theo số liệu tính toán sau 35 năm hoạt động dung tích của hồ chứa đã giảm đi 20 triệu m^3 . Lượng bùn cát bồi lắng làm dung tích hiệu dụng của hồ chứa giảm đi nên khả năng tích nước của hồ cũng giảm đi 20 triệu m^3 và kéo theo giảm khả năng chống lũ cho hạ lưu của công trình.

* *Quá trình bồi lắng bùn cát làm giảm chất lượng nước hồ chứa:*

Bùn cát lắng đọng làm giảm dung tích hồ, làm tăng mật độ bùn cát lơ lửng dẫn đến giảm hàm lượng hoà tan ôxy trong nước. Điều này có tác động rất tiêu cực tới đời sống thủy sinh vùng nước đáy, làm giảm năng suất nghề cá.

b) Biện pháp giảm thiểu:

- Trồng rừng phòng hộ thượng lưu hồ, phủ xanh phần diện tích đất trống đồi núi trọc khu vực thượng lưu hồ chứa.
- Bảo vệ bờ hồ chống xói trượt, sạt bằng biện pháp như trồng tre, hoặc các biện pháp công trình như kè lát mái bờ hồ.
- Nạo hút lòng sông vùng cửa vào thượng lưu

hồ, chống hiện tượng bồi lắng bùn cát lấp dòng chảy từ thượng lưu vào hồ.

- Xây dựng các bể lắng bùn cát vùng thượng lưu hồ làm giảm lượng bùn cát lơ lửng từ thượng lưu đổ vào hồ.
- Kiểm soát chặt chẽ việc khai thác khoáng sản trong lưu vực hồ chứa.
- Cần có biện pháp tháo xả bùn cát có tính khả thi và hiệu quả.
- Nâng cao chất lượng quản lý hồ.
- Quản lý chặt chẽ việc khai thác cát làm vật liệu xây dựng của các hộ tư nhân.

4. KẾT LUẬN

Quá trình bồi lắng bùn cát trong hồ chứa nước Yên Lập, Quảng Ninh diễn ra khá nhanh. Nguyên nhân chính là do việc chặt phá rừng đầu nguồn, mất thảm phủ thực vật tại đầu nguồn kết hợp với địa hình dốc gây xói lở lớn tại thượng nguồn kéo bùn cát về lấp đầy hồ, đặc biệt là hoạt động khai thác khoáng sản một cách bừa bãi khó kiểm soát việc chiếm dụng đất lòng hồ để trồng lúa, dứa, chăn nuôi.... Để nâng cao tuổi thọ của hồ và bảo vệ nguồn nước hồ Yên Lập cần bổ sung các công tác đo đạc địa hình lưu vực hồ và các vùng phụ cận (đặc biệt là khu vực

lòng hồ). Tăng cường các biện pháp làm giảm quá trình bồi lắng lòng hồ như: trồng rừng phòng hộ đầu nguồn, phát triển thảm phủ thực vật khu vực thượng nguồn hồ chứa để chống xói mòn đất khu vực xung quanh

hồ, xây dựng các công trình chống xói bồi hồ chứa, v.v... Khôi phục trạm đo H , Q , ρ tại nhánh Bằng Cả ở thượng lưu hồ phục vụ cho công tác dự báo và quản lý lưu vực hồ chứa cấp nước và chống lũ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TS. Hồ Việt Cường (2016), Báo cáo tính toán, phân tích và đánh giá diễn biến xói lở, bồi lắng lòng Hồ Yên Lập - Tỉnh Quảng Ninh.
- [2]. Nguyễn Thị Hồng Chiên (2015), Nghiên cứu diễn biến bồi lắng lòng hồ Hòa Bình và phân tích một số nguyên nhân gây bồi lắng làm cơ sở khoa học cho việc quản lý bền vững hồ, Luận văn thạc sỹ.
- [3]. TS. Vũ Hữu Hải, Áp dụng mô hình Hec-6 tính toán nước dâng và bồi lắng hồ chứa thủy điện Sơn La phục vụ công tác di dân tái định cư - Tạp chí khoa học công nghệ xây dựng số 01-9/2007.
- [4]. TS. Ngô Lê Long, Đánh giá sự bồi lắng lòng hồ Núi Cốc, đề xuất giải pháp bảo vệ và sử dụng bền vững.
- [5]. Hồ sơ dự án: Sửa chữa, nâng cấp hệ thống thủy lợi Yên Lập, Quảng Ninh năm 2001.
- [6]. Tài liệu vận hành hồ Yên Lập từ năm 2000-2016.