

MÔ HÌNH HEC-6 TÍNH BỒI LẮNG VÀ NƯỚC DÈNH HỒ CHỨA PLEIKRÔNG

TS. Nguyễn Kiên Dũng

Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ khí tượng thủy văn và môi trường

Uu điểm quan trọng của mô hình HEC-6 là khả năng mô phỏng xu thế biến đổi dài hạn của lòng dẫn [1]. Trong những bài báo trước đây, chúng tôi đã có dịp trình bày kỹ cơ sở lý thuyết và ứng dụng mô hình dự báo bồi lắng và nước dềnh hồ chứa Hòa Bình, Sơn La trên sông Đà [2], [3], [4].

Bài báo này tiếp tục giới thiệu việc ứng dụng mô hình HEC-6 dự tính bồi lắng và nước dềnh cho hồ chứa Pleikrông trên sông Sê San thuộc khu vực Tây Nguyên.

1. Mở đầu

Công trình thủy điện Pleikrông xây dựng trên sông Krông Pô Kô, một nhánh chính của sông Sê San, có nhiệm vụ chính là sản xuất điện năng với công suất lắp máy 100 MW. Ngoài nhiệm vụ phát điện hồ còn được sử dụng để điều tiết nước cho các công trình hạ du như Yaly, Sê San 3, Sê San 3A, Sê San 4, làm tăng điện lượng và công suất đảm bảo các bậc thang phía dưới công trình. Công trình được khởi công tháng 11/2003. Tích nước hồ chứa vào tháng 8/2006. Hồ chứa Pleikrông là hồ chứa dạng sông, một số thông số chính của hồ chứa như sau:

Mức nước dâng bình thường:	570 m
Mức nước chết:	537 m
Mức nước hạ lưu ứng với lưu lượng thiết kế:	514 m
Diện tích mặt hồ ứng với MNDBT:	53,28 km ²
Dung tích toàn bộ:	1048,7 triệu m ³
Dung tích hữu ích hồ chứa:	948,0 triệu m ³
Lưu lượng dòng chảy bình quân hàng năm:	128 m ³ /s
Lưu lượng lũ thiết kế 0,1%:	7063 m ³ /s
Lưu lượng lũ kiểm tra 0,02%:	10.000 m ³ /s

Kết quả tính toán dự báo bồi lắng nước dềnh hồ chứa Pleikrông không chỉ giúp các nhà thiết kế lựa chọn chính xác hơn các thông số kỹ thuật của hồ và đập mà còn là cơ sở khoa học của việc xây dựng qui trình vận hành hợp lý, khai thác có hiệu quả công trình.

2. Tính toán dự báo bồi lắng và nước dềnh hồ Pleikrông bằng mô hình HEC-6

2.1. Sơ đồ tính toán

Sơ đồ tính gồm một nhánh chính trên sông

Krông Pô Kô với 19 đoạn, 20 mặt cắt ngang. Cửa vào hồ trùng với vị trí trạm thủy văn Đak Mốt, đập Pleikrông dự kiến sẽ được xây dựng gần tuyến đo đạc của trạm thủy văn Trung Nghĩa. Hồ có hai nhập lưu là sông Đak Psi (bờ trái) và sông Đak Ta Kan (bờ phải). Sông Đak Psi có 10 mặt cắt, gia nhập hồ tại đoạn khống chế bởi mặt cắt 14 và 15. Phụ lưu Đak Ta Kan có 10 mặt cắt, gia nhập hồ tại đoạn khống chế bởi mặt cắt 17 và 18.

2.2. Tính toán dự báo quá trình bồi lắng và nước dềnh hồ chứa Pleikrông

Tính toán dự báo xu thế bồi lắng hồ chứa Pleikrông được thực hiện cho 100 năm vận hành với các điều kiện ràng buộc dưới đây:

+ **Điều kiện ban đầu:** hình dạng 40 mặt cắt ngang được biểu diễn dưới dạng tọa độ điểm (tài liệu đo đạc lòng hồ năm 1997, 2002).

+ **Điều kiện biên trên:** bao gồm lưu lượng nước, nhiệt độ nước bình quân tháng trung bình thời kỳ 1977-1998, quan hệ lưu lượng mực nước, bùn cát, thành phần hạt bùn cát tổng cộng ứng với các cấp lưu lượng khác nhau, thành phần hạt của bùn cát đi đáy tại Trung Nghĩa (bảng 1).

+ **Điều kiện biên dưới:** là mực nước điều tiết hồ Pleikrông do Công ty Tư vấn Xây dựng Điện 1 cung cấp trên cơ sở tính thủy năng vận hành hồ thời kỳ 1960-2001 (bảng 2).

Bước tính toán: 01 ngày đối với các tháng trong mùa lũ, 01 tháng đối với các tháng còn lại trong

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Bảng 1. Tỷ lệ thành phần hạt của mẫu bùn cát tổng cộng tương ứng với các cấp lưu lượng tại trạm thủy văn Trung Nghĩa

Q (ft ³ /s)	100	1000	5000	10000	30000	50000	80000	100000	500000
Sét	0,325	0,311	0,264	0,213	0,163	0,141	0,106	0,092	0,074
Bụi rất mịn	0,246	0,201	0,189	0,180	0,165	0,136	0,123	0,102	0,079
Bụi mịn	0,192	0,190	0,186	0,170	0,152	0,156	0,136	0,112	0,103
Bụi trung bình	0,176	0,186	0,193	0,213	0,235	0,223	0,233	0,213	0,208
Bụi thô	0,056	0,096	0,125	0,164	0,192	0,231	0,258	0,280	0,302
Cát rất mịn	0,005	0,016	0,042	0,058	0,086	0,103	0,132	0,187	0,213
Cát mịn	0,000	0,000	0,001	0,002	0,007	0,010	0,012	0,014	0,020
Cát trung bình	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Cát thô	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Cát rất thô	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Bảng 2. Biên lưu lượng và mực nước tính toán bồi lắng hồ Plei Krông

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lưu lượng tính theo đơn vị: ft³/s												
Q _{Đak-Psi}	567	430	347	357	488	627	1488	2400	2974	1962	1612	973
Q _{Đak-Ta-Kan}	263	199	161	166	226	290	689	1112	1378	909	747	451
Q _{Plei Krông}	2312	1753	1415	1458	1992	2559	6072	9794	12136	8007	6579	3970
H _{Plei Krông}	1855	1841	1822	1797	1774	1762	1775	1818	1852	1864	1868	1865
Lưu lượng tính theo đơn vị: m³/s												
Q _{Đak-Psi}	16,0	12,2	9,8	10,1	13,8	17,8	42,1	68,0	84,2	55,6	45,6	27,5
Q _{Đak-Ta-Kan}	7,4	5,6	4,5	4,7	6,4	8,2	19,5	31,5	39,0	25,7	21,1	12,8
Q _{Plei Krông}	65,5	49,6	40,1	41,3	56,4	72,5	171,9	277,3	343,7	226,7	186,3	112,4
H _{Plei Krông}	565,5	561,2	555,2	547,7	540,7	537	540,9	554,2	564,5	568,3	569,3	568,4

Kết quả tính toán dự báo bùn cát bồi lắng hồ Plei Krông sau 100 năm vận hành là 59 triệu m³, trong đó 15,7 triệu m³ (25%) bồi lắng trong phần dung tích chết. Như vậy trung bình hàng năm dung tích hồ bị mất 0,59 triệu m³. Quá trình bồi lắng chủ yếu diễn ra ở phía trung lưu hồ từ mặt cắt số 4 đến

mặt cắt số 9 (bảng 3 và hình 1, hình 2, hình 3). Tổng lượng bùn cát vào hồ Plei Krông hàng năm khoảng 706.000 m³, hệ số lắng đọng bùn cát trong hồ 93%.

Kết quả tính nước dâng sau 100 năm vận hành ứng với con lũ thiết kế P = 1% được ghi trong bảng 3 và hình 1, hình 2, hình 3.

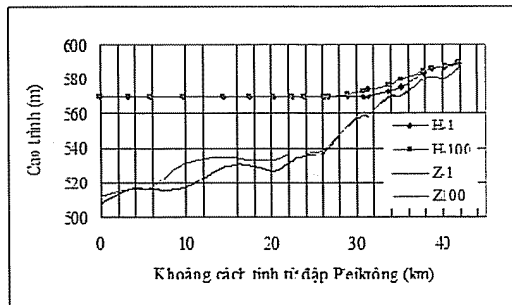
Bảng 3. Kết quả tính bồi lắng và nước dâng hồ Plei Krông sau 100 năm vận hành

M/c	L (km)	H-1 (m)	H-100 (m)	Z-1 (m)	Z-100 (m)
Dòng chính					
20	41,953	589,1	589,1	586,6	586,5
19	40,412	587,3	587,8	581,1	581,1
18	38,850	586,2	586,2	581,4	581,4
17	37,795	583,5	584,9	580,3	580,3
16	35,189	575,4	579,7	570,5	570,5
15	33,688	572,8	576,5	569,7	569,6
14	31,366	570,0	574,0	558,2	558,2
13	30,658	570,0	573,0	559,2	560,7
12	29,029	570,0	571,9	552,8	552,8
11	26,674	570,0	570,2	541,0	541,3
10	26,206	570,0	570,0	537,5	539,5
9	23,940	570,0	570,2	535,2	536,7
8	22,548	570,0	570,0	532,8	536,9
7	20,366	570,0	570,0	527,3	533,1
6	17,608	570,0	570,0	530,0	533,4

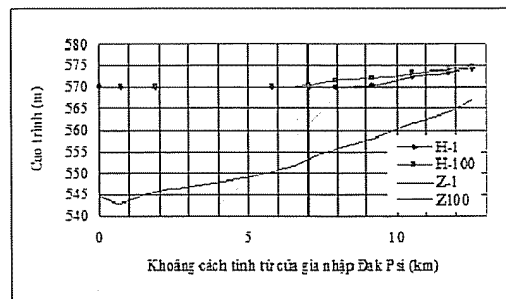
5	14,502	570,0	570,0	528,9	534,8
4	9,565	570,0	570,0	516,8	530,7
3	5,862	570,0	570,0	516,0	516,9
2	3,200	570,0	570,0	515,8	516,1
1	0,000	570,0	570,0	508,4	512,4
Nhánh Đak Psi					
10	12,555	574,4	574,8	567,3	567,3
9	11,759	573,6	574,1	564,3	564,3
8	10,542	572,7	573,2	561,7	561,7
7	9,176	570,3	572,2	558,0	558,0
6	7,918	570,0	571,7	555,4	555,4
5	7,029	570,0	570,3	553,2	553,2
4	5,786	570,0	570,2	550,2	550,2
3	1,859	570,0	570,2	545,7	545,7
2	0,729	570,0	570,2	543,0	543,0
1	0,000	570,0	570,2	544,5	544,5
Nhánh Đak Ta Kan					
10	7,415	583,5	583,5	578,9	578,9
9	6,789	583,4	583,4	574,0	574,0
8	6,261	583,4	583,4	576,8	576,8
7	5,416	579,9	579,9	573,0	573,0
6	4,703	579,0	579,0	574,3	574,3
5	3,933	574,7	575,2	564,0	564,0
4	2,557	573,7	574,5	563,5	563,5
3	1,689	572,6	574,2	558,2	558,2
2	1,193	572,0	574,0	555,0	555,0
1	0,000	570,0	573,4	560,0	560,0

Ghi chú: H-1, H-100: Mực nước hồ ứng với 1 năm và 100 năm vận hành

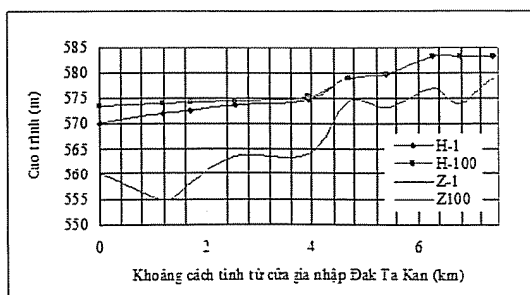
Z-1, Z-100: Cao trình đáy hồ qua điểm thấp nhất ứng với 1 năm và 100 năm vận hành



Hình 1. Quá trình bồi lắng và nước dâng lòng chính hồ chứa Pleikrong sau 01 năm và 100 năm vận hành



Hình 2. Quá trình bồi lắng và nước dâng nhánh ĐakPsi sau 01 năm và 100 năm vận hành



Hình 3. Quá trình bồi lắng và nước dâng nhánh ĐakTa Kan sau 01 năm và 100 năm vận hành

3. Kết luận và kiến nghị

Kết quả dự báo bồi lắng và nước dâng hồ chứa Pleikông bằng mô hình HEC-6 cho thấy quá trình bồi lắng chủ yếu xảy ra trên lòng chính. Sau 100 năm hoạt động, lòng hồ bị nâng cao trung bình khoảng 2,2 m sẽ gây nên hiện tượng nước dâng. Với lũ thiết kế tần suất 1%, đuôi nước dâng trong lòng chính, nhánh Đak Psi và nhánh Đak Ta Kan tương

ứng cách cửa vào khoảng 4,0 km, 0,0 km và 2,8 km.

Để có số liệu kiểm nghiệm và hiệu chỉnh mô hình nhằm nâng cao độ chính xác của các tính toán, cần tiếp tục triển khai khảo sát địa hình, thủy văn, thủy lực và bùn cát quá trình vận hành hồ nhằm đáp ứng số liệu đầu vào và nâng cao độ tin cậy của mô hình.

Tài liệu tham khảo

1. U.S. Army Corps of Engineers (1991), *HEC-6 Scour and Deposition in Rivers and Reservoirs, User's Manual*, Hydrologic Engineering Center, Davis, California.

2. Nguyễn Kiên Dũng, Trần Thục (1999), "Ứng dụng mô hình HEC-6 để mô phỏng và dự báo quá trình bồi lắng cát bùn hồ Hòa Bình", *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Khí tượng Thủy văn số 7(463)/1999*, Hà Nội.

3. Nguyễn Kiên Dũng, Trần Thanh Xuân, Trần Thục, Phạm Văn Sơn (2000), "Tính toán bồi lắng cát bùn hồ chứa Yaly", *Tuyển tập các báo cáo hội thảo khoa học Đánh giá kết quả đo xói mòn và cát bùn ở Tây Nguyên*, Viện Khí tượng Thủy văn, Hà Nội.

4. Nguyễn Kiên Dũng (2002), "Nghiên cứu tính toán bồi lắng nước dâng ứng với các phương án xây dựng khác nhau của hồ chứa Sơn La", *Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học*, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội.