

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN LAI CHÂU

ĐẾN TÀI NGUYÊN & MÔI TRƯỜNG NƯỚC

IMPACT ASSESSMENT OF LAICHAU HYDROPOWER STATION

TO WATER RESOURCES & ENVIRONMENT

Th.S. Phan Thị Thanh Hằng – Viện Địa lý - Viện KH & CNVN

Tóm tắt

Việc hình thành công trình thủy điện Lai Châu trong hệ thống các công trình thủy điện bậc thang sông Đà đã có những tác động nhất định đến tài nguyên và môi trường nước. Do tổng lượng dòng chảy năm đến hồ gấp 36 lần dung tích hữu ích của hồ nên tác dụng điều tiết dòng chảy đối với hạ du không lớn. Một lượng lớn bùn cát sẽ được bồi lắng ở hồ Lai Châu nên tuổi thọ của hồ Hòa Bình và Sơn La được nâng cao đồng thời lượng bùn cát chuyển về hạ du cũng giảm.

Qua kết quả so sánh và tính toán có thể thấy chất lượng môi trường nước vùng lòng hồ Lai Châu sau khi hình thành hồ chứa sẽ có sự biến đổi so với trước tuy nhiên mức độ biến đổi không lớn. Chỉ có giai đoạn đầu khi hồ bắt đầu tích nước hàm lượng oxy trong nước giảm do do qua trình oxy hóa các chất hữu cơ có trong lòng hồ.

I. Đặt vấn đề

Việt Nam là một trong những nước có nguồn thủy năng phong phú, trữ lượng ước tính khoảng 300 tỷ KWh và trữ năng khai thác kinh tế khoảng từ 80 đến 100 KWh. Hiện nay Việt Nam có 10 nhà máy thủy điện lớn và vừa, 200 trạm thủy điện nhỏ. Các nhà máy thủy điện lớn chủ yếu được hình thành trên sông Đà và sông Sesan. Nếu kể cả các nhà máy dự kiến sẽ được xây dựng thì tổng công suất khai thác cũng mới chỉ đạt 10% tiềm năng, nhỏ hơn rất nhiều so với các nước khác trên thế giới (từ 50 đến 90%).

Sông Đà là con sông có tiềm năng nguồn nước lớn, tiềm năng thủy điện cao nhất lãnh thổ nước ta, tiềm năng khai thác thủy năng từ 22-30 tỷ KWh và địa hình cho phép có thể xây dựng được hồ chứa với tổng dung tích trên 25 tỷ m³. Trên dòng chính sông Đà sẽ hình thành hệ thống công trình thủy điện bậc thang Lai Châu – Sơn La – Hòa Bình. Công trình thủy điện Hòa Bình đã hoàn thành và đưa vào hoạt động cả 8 tổ máy từ 04/IV/1994; Công trình thủy điện Sơn La đã được khởi công xây dựng vào XI/2005; Công trình thủy điện Lai Châu dự tính sẽ khởi công xây dựng vào đầu năm 2007. Trong nghiên cứu này chúng tôi đánh giá những tác động đến môi trường nước sau khi công trình thủy điện Lai Châu được đưa tiến hành xây dựng.

II. Tiềm năng nguồn nước và chế độ thủy văn

Sông Đà là phụ lưu lớn nhất của hệ thống sông Hồng (chiếm 34,1%) có diện tích lưu vực là 52.900 km² trong đó phần lưu vực thuộc lãnh thổ Việt Nam là 26.800 km² chiếm 50,7% tổng diện tích toàn lưu vực. Phần dòng chính thuộc lãnh thổ Việt Nam dài 570 km chiếm 56,4% tổng chiều dài dòng chính. Tổng lượng nước của lưu vực sông Đà chiếm 48% tổng lượng nước của toàn bộ hệ thống sông Hồng. Nếu tính đến mặt cắt công trình thủy điện Lai Châu tổng lượng nước là 25,9 km³, tính đến công trình thủy điện Sơn La là 47,6 km³, đến công trình thủy điện Hòa Bình là 55,6 km³.

Hàng năm lượng nước trung bình đến hồ chứa Lai Châu đạt 25,9 tỷ m³ tương ứng với $Q_0 = 822 \text{ m}^3/\text{s}$, $M = 31,6 \text{ l/s/km}^2$. Chênh lệch lưu lượng giữa năm nhiều nước và ít nước khoảng từ 2 - 3 lần nhưng mức độ biến đổi dòng chảy các tháng mùa lũ và mùa kiệt có thể lệch nhau đến 10 - 15 lần thậm chí có năm đến 20 - 30 lần. Dòng chảy năm nhiều nước và ít nước thường

xảy ra xen kẽ. Trên thực tế ít khi xảy ra trường hợp 5 năm nhiều nước liên tục hoặc những năm ít nước kế nhau cũng không kéo dài quá 3 năm. Dòng chảy trên lưu vực ít có sự biến đổi từ năm này qua năm khác với hệ số $C_v = 0,18$ nhưng trong năm có sự phân mùa rõ rệt:

Mùa lũ: Mùa lũ trên dòng chính thường kéo dài 5 tháng, VI - X, còn trên các phụ lưu, mùa lũ thường kết thúc sớm hơn vào tháng IX. Tổng lượng dòng chảy mùa lũ thường chiếm xấp xỉ 77% tổng lượng nước năm. Modun dòng chảy mùa lũ trên dòng chính sông Đà dao động từ 60 - 64 l/skm². Các phụ lưu bờ trái thường có modun dòng chảy lũ lớn hơn các phụ lưu bờ phải. Modun dòng chảy mùa lũ tại trạm Nà Hừ (Nậm Bum) đạt 173 l/skm², Nậm Giàng (Nậm Mạ) là 80,91 l/skm², Nậm Múc (Nậm Múc) 59,5 l/skm². Lũ trên lưu vực sông Đà thường tập trung nhanh và đỉnh lũ lớn nhất thường xuất hiện trùng nhau ở Lai Châu, Tạ Bú và Hòa Bình. Tại Lai Châu lũ lịch sử lớn nhất đạt 13.500m³/s (VIII/1945). Lũ trong những tháng V, VI thường mang tính chất lũ núi, mực nước biến đổi mạnh nhưng thời gian kéo dài lũ ngắn do ảnh hưởng của áp thấp Ấn - Miến nhưng vào các tháng VII, VIII lũ lớn xuất hiện liên tiếp tạo thành trận lũ nhiều đỉnh với đường quá trình lũ hình răng cưa, tính trung bình các tháng này thường xuất hiện từ (2-6) đỉnh lũ. Lũ lớn nhất tại tuyến đo đã quan trắc được xuất hiện vào tháng VIII/1945 với modun đỉnh lũ 544 l/s/km².

Dòng chảy 3 tháng lớn nhất xuất hiện đồng nhất trên toàn lưu vực từ tháng VII đến tháng IX với lượng nước chiếm 57% tổng lượng nước năm. Modun dòng chảy 3 tháng lớn nhất tại trạm Lai Châu là 74,6l/skm², tại trạm Tạ Bú là 73,2l/skm², tại trạm Hòa Bình là 77,6 l/skm².

Dòng chảy tháng lớn nhất xuất hiện không đồng nhất trên toàn bộ phần lưu vực tính đến mặt cắt công trình thủy điện Lai Châu. Trên dòng chính tháng có dòng chảy lớn nhất là tháng VIII. Lượng dòng chảy tháng lớn nhất thường chiếm 22% tổng lượng dòng chảy năm. Modun dòng chảy tháng lớn nhất thường lớn hơn 80 l/skm². Tháng có lượng dòng chảy lớn nhất của các phụ lưu thường đến sớm hơn trên dòng chính. Dòng chảy tháng lớn nhất tại trạm Nà Hừ là tháng VII với lượng nước chiếm 24,8% tổng lượng nước năm, $M = 240l/skm^2$. Tháng có dòng chảy lớn nhất tại trạm Nậm Giàng là cũng là tháng VII, $M = 110l/skm^2$ lượng dòng chảy tháng lớn nhất chiếm 22,5% tổng lượng nước năm.

Do độ dốc địa hình lớn, mưa với cường độ lớn trên bề mặt có thảm rừng bị tàn phá mạnh mẽ, thung lũng sông bị thắt hẹp thuận lợi cho dòng chảy lũ tập trung nhanh trên sông nên đặc điểm lũ sông Đà tuyến đập Lai Châu là lũ lớn, đỉnh lũ cao với biên độ lũ (cao nhất đạt trên 27,8m) và cường suất lũ (77,4cm/h) thuộc vào loại lớn nhất so với các sông lớn ở nước ta.

Mùa kiệt: Mặc dù kéo dài từ 7 đến 8 tháng nhưng lượng dòng chảy mùa kiệt chỉ chiếm 23% tổng lượng nước năm. Modun dòng chảy mùa kiệt cũng đạt không cao từ 12 - 13 l/skm². Các phụ lưu có modun dòng chảy kiệt cao hơn. Modun dòng chảy kiệt tại trạm Nà Hừ thuộc vào loại lớn nhất trên lãnh thổ Việt Nam đạt 34,3 l/skm². Ba tháng liên tiếp có lượng dòng chảy nhỏ nhất là các tháng II, II, IV với tổng lượng nước chiếm xấp xỉ 6% tổng lượng nước năm. Tháng III là tháng có lượng dòng chảy nhỏ nhất trên toàn lưu vực sông Đà. Dòng chính có modun dòng chảy tháng nhỏ nhất rất thấp chỉ đạt dưới 8 l/skm², trong khi đó các phụ lưu tả ngạn thường có modun dòng chảy cao hơn. Modun dòng chảy tháng nhỏ nhất tại trạm Nà Hừ là 18,8l/skm², tại trạm Nậm Giàng là 10,5l/skm². Trạm Nậm Múc ở hữu ngạn có modun dòng chảy tháng nhỏ nhất đạt thấp hơn là 6,08l/skm². Modun dòng chảy nhỏ nhất xác định được tại trạm Lai Châu là 4,48 l/skm².

III. Những biến đổi dòng chảy khi hệ thống công trình thủy điện bậc thang đi vào hoạt động

Trong 100 năm trở lại đây đã xảy ra những trận lũ lớn trên sông Đà như trận lũ năm 1902 lưu lượng đỉnh lũ là 17.700m³/s; năm 1971 là 18.100m³/s. Tổng dung tích phòng lũ yêu cầu của sông Đà là 7tỷm³. Quy hoạch bậc thang thủy điện trên sông Đà đã được Thủ tướng Chính phủ thông qua (văn bản số 1320/CP – CN ngày 22/X/2002) bao gồm 3 bậc thang:

1. Hòa Bình: Công trình thủy điện Hòa Bình được khởi công xây dựng ngày 06/XI/1979 và ngày 31/XII/1988 thì đưa tổ máy số 1 hòa lưới điện quốc gia; tổ máy cuối cùng được đưa vào hoạt động ngày 04/IV/1994. Hồ chứa nước thủy điện Hòa Bình có dung tích 9,45tỷm³ trong đó dung tích phòng lũ là 6tỷm³, dung tích hữu ích là 5,65tỷm³. Lượng nước hàng năm đến hồ trung bình khoảng 57,2tỷm³. Công trình thủy điện Hòa Bình từ năm 1991 đã được đưa vào tham gia chống lũ cho hạ lưu sông Hồng và thủ đô Hà Nội. Hồ chứa Hòa Bình với MNDBT là 115m, MNC là 80m hàng năm cắt được trung bình từ 4 - 6 trận lũ lớn với lưu lượng cắt từ 10.000 đến 22.650m³/s. Điển hình là trận lũ ngày 18/VIII/1996 có lưu lượng đỉnh lũ là 22.650m³/s. Với đỉnh lũ này công trình đã cắt được 13.115m³/s giữ lại trên hồ và chỉ xả xuống hạ lưu 9.535m³/s làm cho mực nước tại Hòa Bình là 2,2m, tại Hà Nội là 0,8m vào thời điểm đỉnh lũ.

2. Sơn La thấp: Công trình Sơn La có công suất lắp máy từ 2.180MW đến 2.400MW, điện năng trung bình hàng năm khoảng 8.532 triệu KWh đến 9.209 triệu KWh; Diện tích hồ chứa Sơn La ứng với cao trình 215m là 224,28km², dung tích hồ là 9,26.10⁹m³, dung tích hữu ích là 5,97m³, dung tích chết là 3,29tỷm³, dung tích phòng lũ là 4.10⁹m³ (với Hòa Bình là 3tỷm³). Công trình thủy điện Sơn La dự kiến phát điện tổ máy số 1 vào khoảng năm 2012 – 2015.

3. Lai Châu: Công trình thủy điện Lai Châu (tuyến Nậm Nhùn) là bậc thang trên cùng của hệ thống các công trình thủy điện bậc thang lớn trong lưu vực sông Đà. Diện tích lưu vực tính đến tuyến đập khống chế là 26.000km². Hồ chứa Lai Châu sẽ có mực nước dâng bình thường là 295m tương ứng với dung tích hồ là 1,215.10⁹m³ và diện tích mặt hồ là 39,63km². Công trình thủy điện Lai Châu có nhiệm vụ điều tiết mùa. Dung tích hữu ích của hồ chứa Lai Châu là 710,9.10⁶m³, dung tích chết là 504,2.10⁶m³. Lưu lượng bình quân nhiều năm tại tuyến đập là 822m³/s, tương ứng với tổng lượng dòng chảy là 25,9.10⁹m³. Theo tính toán lưu lượng thiết kế ứng với tần suất 0.01% tại mặt cắt tuyến đập Lai Châu là 22.220 m³/s, với P=0,1% là 15.050m³/s, với P=0,5% là 12.820m³/s, với P=1% là 11.950m³/s. Lũ cực hạn có thể xảy ra với lưu lượng đạt 27.800m³/s. Lưu lượng Q_{xámax}=27.100m³/s và Q_{xámin}=237m³/s. Nhà máy thủy điện có công suất lắp máy là 1.200MW với 4 tổ máy. Điện lượng trung bình năm là 4,625.10⁹KWh. Cột nước tính toán là 80,66m, với H_{max}=99,3m và H_{min}=67,4m.

Nhu cầu dùng nước năm 2010 cho vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ là 25,86tỷm³, trong đó nhu cầu dùng nước 5 tháng mùa khô (từ tháng I đến tháng V) là 16,8tỷm³; nhu cầu dùng nước năm 2020 là 34,5tỷm³, nhu cầu dùng nước mùa khô là 22,4tỷm³. Nhu cầu nước dùng cho nông nghiệp thường chiếm tỷ lệ từ 75 - 80% và chênh lệch giữa 2 mùa thường rất lớn còn lượng nước dùng cho công nghiệp và sinh hoạt thường ổn định. Nhu cầu nước dùng cho phần thượng du thuộc lãnh thổ Việt Nam năm 2010 là 5,818tỷm³ (cho nông nghiệp là 4,86tỷm³, cho công nghiệp và dịch vụ là 0,958tỷm³); năm 2020 là 7,506tỷm³ (cho nông nghiệp là 6,72tỷm³, cho công nghiệp và dịch vụ là 1,236tỷm³). Mùa khô, lưu lượng đảm bảo duy trì xả xuống hạ lưu không nhỏ hơn 680m³/s và vào thời kỳ đổ ải cho nông nghiệp lên tới gần 1.000m³/s. Mùa khô năm 1993 - 1994, nhà máy thủy điện Hòa Bình đã phải xả hỗ trợ qua công trình xả tràn 128,5 triệu m³ xuống hạ lưu đảm bảo cho việc đổ ải, gieo cấy 0,5 triệu ha đất canh tác nông nghiệp vùng hạ lưu sông Hồng và sông Đà. Tổng dung tích hữu ích của cả 3 hồ chứa là 12,331tỷm³.

Sau khi hồ chứa tích nước, diện tích mặt nước tăng hơn đã làm tăng lượng bốc thoát hơi thực tế tuy nhiên lượng bốc hơi gia tăng đã làm tăng độ ẩm không khí, cải tạo khí hậu vùng hồ, tăng lượng mưa. Vì vậy lượng dòng chảy vùng thượng du ít biến đổi. Theo kết quả nghiên cứu trên lưu vực sông Đà cho thấy lượng bốc hơi mặt nước trung bình nhiều năm là 1.192mm. Lượng bốc hơi lưu vực là 699mm. Tổn thất bốc hơi phụ thêm của hồ chứa Sơn La được xác định là 383mm/năm.

Việc xây dựng các công trình thủy điện sẽ làm biến đổi chế độ dòng chảy không những khi công trình đã hình thành mà ngay cả trong quá trình thi công. Để phân tích sự biến

đổi dòng chảy hạ du chúng tôi sử dụng tài liệu quan trắc của trạm Hà Nội trên sông Hồng (chuỗi số liệu từ năm 1956 đến 2003). Dòng chảy trung bình năm tại trạm Hà Nội thời kỳ trước khi khởi công xây dựng công trình thủy điện Hòa Bình là $2.696\text{m}^3/\text{s}$. Trong giai đoạn thi công công trình từ năm 1986 đến 1889 do ngăn dòng, tích nước vào hồ chứa nên lượng nước xuống hạ du giảm. Lưu lượng dòng chảy năm trung bình giai đoạn này đạt $2.303\text{m}^3/\text{s}$, giảm 14,6% so với thời kỳ trước. Dòng chảy mùa kiệt giảm 13,2%, dòng chảy lũ giảm 19,4%. Khi công trình đã đi vào hoạt động dòng chảy bình quân từ năm 1990 đến 2003 đạt $2.595\text{m}^3/\text{s}$, giảm so với giai đoạn trước khi xây dựng công trình thủy điện Hòa Bình là 3,7%. Do hồ Hòa Bình làm nhiệm vụ điều tiết nhiều năm nên dòng chảy mùa kiệt đã tăng lên rõ rệt. Dòng chảy mùa kiệt tăng 17,1% so với thời kỳ 1956 - 1985 trong khi dòng chảy lũ giảm 2,1%. Độ dài mùa kiệt kéo dài thêm 1 tháng so với thời kỳ 1956 - 1985 nhưng mức độ gay gắt đã giảm đi. Nếu như trong thời kỳ trước khi xây dựng công trình tỷ số giữa tháng có lượng dòng chảy lớn nhất trên tháng có lượng dòng chảy nhỏ nhất là 8,7 thì sau khi dòng chảy đã chịu tác dụng điều tiết của công trình thủy lợi thì tỷ số này giảm xuống chỉ còn 7. Như vậy, có thể nói chế độ điều tiết của công trình thủy điện Hòa Bình đã có ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy vùng hạ du. Sau khi hệ thống các công trình thủy điện bậc thang trên sông Đà được hình thành sẽ nâng tổng dung tích hữu ích từ $5,65\text{tỷ m}^3$ của riêng hồ Hòa Bình lên $12,331\text{tỷ m}^3$ (tổng dung tích hữu ích của cả 3 hồ) thì dòng chảy mùa kiệt ở hạ du sẽ còn được cải thiện nhiều hơn nữa. Tuy nhiên, do dung tích hữu ích của hồ chứa Lai Châu nhỏ so với Hòa Bình và Sơn La chỉ là $710,9\text{triệu m}^3$ và chế độ làm việc là điều tiết mùa nên dòng chảy hạ du sẽ không có biến đổi lớn sau khi hồ chứa Lai Châu đi vào vận hành. Lượng dòng chảy sông Đà mang tới hồ Lai Châu đạt tới $25,95\text{tỷ m}^3$ nước gấp 36 lần dung tích hữu ích của hồ nên tác dụng điều tiết của hồ không lớn.

Khi hệ thống công trình thủy điện bậc thang được hình thành tác dụng cắt lũ ở hạ du cũng tăng đáng kể. Hiện nay, khi chỉ có hồ Hòa Bình tham gia cắt lũ với dung tích phòng lũ là $4,9\text{tỷ m}^3$ tương ứng với mức lũ tháng VIII/1971 mặc dù không cần phân lũ sang sông Đáy đỉnh lũ ở Hà Nội chỉ đạt từ $12,8 \div 13,3\text{m}$. Khi hồ chứa Sơn La hình thành có dung tích phòng lũ là 4tỷ m^3 cộng với 3tỷ m^3 phòng lũ của công trình thủy điện Hòa Bình thì mực nước lớn nhất tại Hà Nội sẽ không vượt quá 13m .

IV. Dự báo sự biến đổi chất lượng nước

Nước trong khu vực lòng hồ thuộc lớp Bicacbonat nhóm Canxi kiểu I, nước mềm có phản ứng kiềm yếu và khá sạch. Sau khi xây dựng xong mặc dầu dòng chảy đến hồ vẫn là dòng chảy sông Đà nhưng lượng nước qua quá trình tích xả đã có sự biến đổi. Để dự báo sự biến đổi môi trường nước sau khi công trình thủy điện Lai Châu hình thành chúng tôi sử dụng 2 phương pháp là so sánh và tính toán.

*** Phương pháp so sánh:** Cơ sở của phương pháp này là dựa trên những quan trắc thực tiễn về chất lượng nước của các hồ chứa đã xây dựng trước trong cùng một vùng địa lý nhằm rút ra những kết luận định tính cho hồ chuẩn bị xây dựng. Trong cùng lưu vực sông Đà có hồ chứa Hòa Bình. Tính từ ngày ngăn sông đợt 1 (12/I/1983) thì đến nay đã hơn 20 năm dòng chảy sông Đà chịu những tác động biến đổi dòng chảy do việc xây dựng công trình thủy điện.

Bằng những số liệu quan trắc của trạm đo môi trường hồ Hòa Bình (1989-1998) Vũ Văn Tuấn [12] đã nhận định: hàm lượng HCO_3^- trong nước hồ dao động từ 79,3 đến $115,9\text{mg/l}$, pH từ 7,3-7,6, hàm lượng SiO_2 và các chất dinh dưỡng thay đổi không đáng kể so với trước khi có hồ. Hàm lượng COD dao động từ 2,3 đến $6,4\text{mg/l}$, BOD_5 từ 0,2 đến $1,9\text{mg/l}$, các ion kim loại nặng đều nhỏ hơn giới hạn A – TCVN 5942, Coliform từ 20 đến 150 MPN/100ml. Trái lại, chất lượng nước vùng hạ du lại có sự biến đổi đáng kể. Hàm lượng các chất dinh dưỡng và hữu cơ tăng đáng kể so với trước khi ngăn dòng. Hàm lượng NO_3^- dao động từ 0,088 đến $1,04\text{mg/l}$, NH_4^+ , NO_2^- , PO_4^{3-} đều nhỏ hơn $0,2\text{mg/l}$, COD $18,6\text{mg/l}$, DO từ 5,2 đến $9,35\text{mg/l}$... Nước vùng hạ du sông Đà thuộc vào loại dinh dưỡng ở mức thấp và trung bình.

Số liệu quan trắc tại trạm Hòa Bình trong giai đoạn từ năm 1997 đến 2004 cho thấy nhiệt độ nước dao động từ 20,5 đến 27,5°C, tổng Fe dao động từ 0 đến 0,85mg/l, hàm lượng ion SO_4^{-2} dao động từ 1 đến 8mg/l, HCO_3^- từ 67,1 đến 122,7mg/l, độ kiềm từ 1,5 đến 1,85m \equiv /l, độ cứng từ 1,1 đến 1,726 m \equiv /l, hàm lượng Ca^{+2} dao động từ 16,5 đến 25mg/l, hàm lượng Mg^{+2} từ 2,7 đến 7,5mg/g, Si từ 2,78 đến 5,8mg/l. Nhìn chung, các yếu tố quan trắc có hàm lượng nhỏ hơn so với giai đoạn 1964 – 1985. Trong những năm gần đây xu hướng biến đổi của chất lượng nước hồ cũng không rõ rệt lắm. Nhiệt độ nước, tổng Fe, Ca^{+2} có xu hướng tăng nhưng mức độ gia tăng không đáng kể.

Cho tới thời điểm hiện tại, chất lượng nước hồ Hòa Bình đã có sự biến đổi so với nước sông Đà trước khi ngăn dòng. Tuy nhiên, mức độ biến đổi không đáng kể, có thể nói nước hồ Hòa Bình vẫn thuộc loại nước có độ khoáng hóa thấp, sạch nhưng do chuyển từ trạng thái động sang trạng thái tĩnh nên nước trong hồ đã xảy ra hiện tượng phân tầng về nhiệt độ và oxy hòa tan. Trong giai đoạn đầu khi hồ chứa mới được hình thành đã có sự gia tăng của hàm lượng các chất dinh dưỡng và hữu cơ.

Như vậy bằng phương pháp so sánh định tính có thể nói chất lượng nước hồ Lai Châu trong giai đoạn đầu mới hình thành hồ sẽ biến đổi tuy nhiên mức độ biến đổi là không đáng kể.

* Phương pháp tính toán

Khi hồ chứa đi vào hoạt động đã nhấn chìm một diện tích đất đai trong nước và kéo theo hàng loạt các vật thể tồn tại trên nó tạo ra một phần nguồn hữu cơ làm tiêu hao hàm lượng oxy sẵn có. Nguồn hữu cơ phát sinh trong các hồ chứa nước nhân tạo chủ yếu từ lớp mùn tầng bề mặt của đất đai và các loại thảm thực vật trên đó. Chúng tôi đã tính toán dự báo sự biến đổi hàm lượng DO trong nước hồ Lai Châu căn cứ vào các số liệu tính toán sinh khối. Công thức để tính lượng oxy tiêu hao có dạng (theo A.I, Denhinova):

$$\sum O_2 = \frac{K_{od\grave{a}t} \times S_{d\grave{a}t} + K_{otv} \times D_{iv}}{1000} \text{ (tấn)}$$

Trong đó:

$\sum O_2$: lượng oxy cần thiết để oxy hóa hết các chất hữu cơ phân hủy từ thực vật và đất đai ngập trong lòng hồ (tấn)

$K_{od\grave{a}t}$: Hệ số kinh nghiệm biểu thị lượng oxy (kg) cần để oxy hóa hết các chất hữu cơ phân hủy từ 1ha đất (kg/ha).

K_{otv} : Hệ số kinh nghiệm biểu thị lượng oxy (kg) cần để oxy hóa hết các chất hữu cơ phân hủy từ 1 tấn sinh khối khô (kg/tấn)

$S_{d\grave{a}t}$: Diện tích đất đai bị ngập trong lòng hồ (ha)

D_{iv} : Sinh khối dạng khô tuyệt đối có trong lòng hồ (tấn)

Với mực nước dâng bình thường 295m ($W=1.215,1.10^6m^3$): Theo thống kê của Sở nông nghiệp phát triển nông thôn Lai Châu tổng diện tích đất bị ngập là 3.963ha. Tổng lượng sinh khối trong lòng hồ là 18,13.10³ tấn trong đó sinh khối thân là 8,82.10³tấn, sinh khối cành là 2,09.10³tấn, sinh khối rễ là 2,1.10³tấn, sinh khối lá là 5,14.10³tấn.

* Tổng lượng oxy cần thiết để oxy hóa hết các chất hữu cơ có trong lòng hồ trong trường hợp thảm thực vật không được thu dọn là: 624tấn. Lượng oxy tổn thất sẽ chiếm khoảng 6,8%. Trong trường hợp này lượng oxy hòa tan đạt 7mg/l.

* Trường hợp lòng hồ được thu dọn sơ bộ: Tổng lượng oxy cần thiết để oxy hóa hết lượng hữu cơ còn lại là 521tấn, tương đương với lượng oxy tổn thất sẽ chiếm khoảng 5,7%. Hàm lượng oxy hòa tan trong trường hợp này cũng đạt trên 7mg/l.

Với mực nước dâng bình thường 295m diện tích đất nông nghiệp bị ngập tương ứng sẽ là 473,62ha. Do hiện tượng thấm ngầm mà các loại thuốc trừ sâu cũng như phân bón ở các

vùng sản xuất nông nghiệp có thể gây ô nhiễm nước ngầm và đất. Sự có mặt của những chất này kể cả khi có nồng độ rất nhỏ cũng gây những hậu quả nghiêm trọng. Hiện nay chưa có những điều tra chính xác nhưng đất nông nghiệp bị ngập trong lòng hồ cũng tiềm ẩn những nguy cơ gây ô nhiễm nguồn nước mà biểu hiện chính của nó là hiện tượng phú dưỡng.

V. Biến đổi dòng chảy phù sa ở hạ du công trình

Dựa vào các số liệu đo đạc bùn cát lơ lửng tại trạm Hà Nội có thể thấy sự biến đổi dòng chảy cát bùn qua các thời kỳ. Giai đoạn trước năm 1986, độ đục trung bình tại trạm Hòa Bình là 847g/m^3 , giai đoạn 1986 - 1989, ngăn dòng để xây dựng hồ chứa lượng bùn cát bắt đầu được tích lại trong lòng hồ độ đục dòng chảy ở hạ du giảm xuống chỉ còn 722g/m^3 . Giai đoạn sau năm 1990 dòng chảy hạ du đã ổn định lượng bùn cát chuyển về hạ du giảm hẳn. Độ đục trung bình giai đoạn 1990 - 2003 là 612g/m^3 tại trạm Hà Nội, giảm 28% so với giai đoạn trước khi xây dựng hồ chứa. Theo nhiều tính toán cho thấy lượng phù sa được giữ lại ở hồ Hòa Bình chiếm khoảng 85 - 90% lượng phù sa sông Đà. Nói chung việc hình thành các công trình thủy điện ở thượng du đã làm giảm hẳn lượng bùn cát đưa về hạ du.

VI. Biến đổi độ mặn vùng hạ du

Chế độ điều tiết của hồ Hòa Bình đã ảnh hưởng đến xâm nhập mặn vùng hạ du nhất là sau khi chặn dòng nhưng với công trình thủy điện Sơn La và Lai Châu mức độ ảnh hưởng không lớn vì hồ chứa Hòa Bình vẫn đảm bảo cấp nước hạ du. Lượng dòng chảy trung bình mùa cạn trung bình tại Hòa Bình là $434\text{m}^3/\text{s}$ và nhỏ nhất là $174\text{m}^3/\text{s}$ (4/V/1980). Trong giai đoạn thi công công trình, lưu lượng qua đập nhỏ nhất tháng III/1989 là $134\text{m}^3/\text{s}$, tháng III/1990 là $170\text{m}^3/\text{s}$. Khi hồ Hòa Bình đi vào hoạt động ổn định, lưu lượng xả qua đập từ 550 đến $1300\text{m}^3/\text{s}$ trong mùa cạn. Như vậy, lưu lượng trong mùa cạn tăng hơn mức tự nhiên có khi tới 3 lần.

Trong giai đoạn thi công công trình, độ mặn ở các cửa Ba Lạt và Ninh Cơ tăng lên rõ rệt nhưng khi hồ chứa đi vào hoạt động ổn định thì độ mặn lại giảm đi rõ rệt. Độ mặn lớn nhất thường rơi vào tháng I. Tại cửa Ba Lạt, độ mặn trung bình tháng I thời kỳ trước năm 1985 là 3,78‰, lớn nhất đạt 22,8‰, thời kỳ 1985 - 1990 độ mặn trung bình đạt 6,19‰, lớn nhất đạt 28,3‰, trong 2 năm 1997 và 1998 độ mặn lớn nhất đều đạt 18‰.

Tuy nhiên do hoạt động điều tiết, thời gian duy trì lưu lượng thấp kéo dài hơn nên ảnh hưởng đến quá trình xâm nhập mặn. Khi Q_{HB} hạ xuống thấp hơn $300\text{m}^3/\text{s}$ và kéo dài 4 ngày rồi 8 ngày cho thấy quá trình mặn tăng lên rõ rệt, nhưng đến 12 hay 16 ngày trở lên thì quá trình mặn hầu như không tăng nữa.

Theo tính toán của Cục Môi trường [15], sau khi có hồ chứa Sơn La lưu lượng bình quân giả định tại Hòa Bình tăng từ 700, 1.300, 1.500, $1.800\text{m}^3/\text{s}$ thì độ mặn vùng cửa sông giảm đi rõ rệt. Tại mặt cắt cửa Ba Lạt cách cửa sông 17,2km độ mặn lớn nhất giảm 2,78%; tại mặt cắt cửa Trà Lý cách cửa sông 18km độ mặn lớn nhất giảm 3,34%. Dòng chảy duy trì cũng được nâng lên trên $600\text{m}^3/\text{s}$ nên tác dụng đẩy mặn cho vùng hạ du cũng được nâng lên.

VII. Xói mòn và vấn đề bồi lắng hồ chứa

Khi hồ chứa đi vào hoạt động lượng cát bùn giảm đi rất nhiều do bị lắng đọng trong lòng hồ. Qua tài liệu quan trắc dòng chảy cát bùn ở trạm Hòa Bình tổng lượng cát bùn thời kỳ (1990 - 1994) chỉ đạt 6,7 tấn/năm chiếm 11,9% lượng cát bùn thời kỳ (1956 - 1989). Theo TS Vũ Văn Tuấn trung bình trong giai đoạn 1991 - 1997 lượng bùn cát bồi lắng ở hồ Hòa Bình xấp xỉ $64\text{triệu}\text{m}^3/\text{năm}$. Điều này dẫn đến việc xói sâu lòng sông ở hạ du đập, gây sạt lở bờ sông và các bãi sông, đoạn xói lở cục bộ kéo dài không những trong phạm vi hạ du sông Đà mà còn sang cả dòng chính sông Hồng từ Trung Hà về đến Sơn Tây.

Lượng bùn cát lơ lửng tính đến tuyến đập Nậm Nhùn là 47,9 triệu tấn /năm, lượng phù sa di đầy là 19,4 triệu tấn năm. Hồ chứa Lai Châu theo tính toán [3] sẽ bị bồi lắng hoàn toàn

sau 30 năm với tổng dung tích bồi là $1,0138\text{tỷm}^3$. Sau 10 năm hoạt động, lượng bùn cát bồi lắng trong lòng hồ là $0,424.10^9\text{m}^3$, trong đó phần dung tích chết bị bồi lắng là $0,1853.10^9\text{m}^3$, phần dung tích hữu ích bị bồi lắng là $0,2387.10^9\text{m}^3$. Sau 20 năm, lượng bùn cát bồi lắng trong lòng hồ là $0,78.10^9\text{m}^3$ trong đó dung tích chết bị bồi lắng $0,365.10^9\text{m}^3$, còn dung tích hữu ích bị bồi lắng $0,415.10^9\text{m}^3$. Tới 30 năm thì hầu hết phần dung tích chết đã bị bồi lắng hết. Lượng bùn cát bồi lắng phần dung tích chết là $0,4614.10^9\text{m}^3$ chiếm 91,5% dung tích chết thiết kế của hồ chứa. Phần dung tích hữu ích bị bồi lắng là $0,5524.10^9\text{m}^3$ chiếm 77,8% dung tích hữu ích

Theo tính toán tổng lượng phù sa lơ lửng và di đầy đến hồ chứa Sơn La hàng năm xấp xỉ 120triệu tấn trong đó lượng phù sa di đầy chiếm khoảng 29%. Trong trường hợp nếu không có công trình thủy điện Lai Châu sau 50 hoạt động hồ, tổng dung tích phù sa bồi lắng trong lòng hồ dự báo là $3,92\text{tỷ m}^3$ chiếm 42% dung tích hồ, dung tích hữu ích bị bồi lắng là $2,03\text{tỷ}$; sau 70 năm tổng dung tích bồi lắng hồ là $5,3\text{tỷ m}^3$ chiếm 57% dung tích hồ, dung tích hữu ích bị bồi lắng là $2,76\text{tỷm}^3$; sau 100 năm dung tích bồi lắng là $6,92\text{tỷm}^3$ chiếm 75% dung tích hồ, dung tích hữu ích bị bồi lắng là $3,9\text{tỷm}^3$.

Hồ chứa Lai Châu sẽ có tác dụng làm giảm dung tích bồi lắng cho hồ Sơn La. Nếu có hồ Lai Châu, dung tích bồi lắng sau 50 năm là $2,08\text{tỷm}^3$ chiếm 22,5% dung tích hồ trong đó dung tích hữu ích bị bồi lắng là $1,08\text{tỷm}^3$ chiếm 18%; sau 70 năm tổng dung tích bồi lắng là $3,17\text{tỷm}^3$ chiếm 34,2%, dung tích hữu ích bị bồi lắng là $1,65\text{tỷm}^3$ chiếm 27,6%; sau 100 năm dung tích bồi lắng là $4,56\text{tỷm}^3$ chiếm 49,2%, dung tích hữu ích bị bồi lắng là $2,57\text{tỷm}^3$ chiếm 43%. Như vậy nếu có hồ Lai Châu, tuổi thọ của hồ chứa Sơn La sẽ tăng từ 60 lên tới 100 năm.

Bồi lắng lòng hồ cũng gây nên hiện tượng nước dềnh. Theo tính toán của Công ty tư vấn điện I trong năm đầu vận hành nếu xảy ra lũ với tần suất 1% ($Q_{1\%} = 11.700\text{m}^3/\text{s}$) sẽ tạo ra nước dềnh ở đuôi hồ Lai Châu, đuôi dềnh cách biên giới Việt Trung 10km. Quá trình bồi lắng sẽ thu hẹp dung tích hồ, nếu sau 20 năm hoạt động có xảy ra lũ 1% thì đuôi dềnh lúc này chỉ cách biên giới Việt Trung có 1km.

VIII. Kiến nghị

Hồ chứa Lai Châu là bậc thang trên cùng của hệ thống các công trình thủy điện bậc thang sông Đà và cũng là công trình có qui mô nhỏ nhất. Với nhiệm vụ điều tiết mùa và dòng chảy đến hồ lớn gấp 36 lần dung tích hữu ích nên tác dụng điều tiết dòng chảy hạ du không rõ rệt. Lượng cát bùn được giữ lại ở hồ chứa khá lớn nên dự tính tuổi thọ của hồ chứa chỉ là 30 năm tuy nhiên nhờ có hồ Lai Châu tuổi thọ của hồ Sơn La và Hòa Bình được nâng cao. Nhìn chung cho tới thời điểm hiện tại môi trường nước vùng lòng hồ vẫn thuộc loại nước sạch nhưng có những thời điểm đã có dấu hiệu gia tăng hàm lượng dinh dưỡng và hữu cơ. Theo tính toán của chúng tôi, tổng lượng rác thải sinh hoạt hàng ngày của công trường là 7,95 tấn/ngày. Tổng lượng rác thải hàng năm xấp xỉ 2.920 tấn, sau 6 năm thì công trình (từ năm 2006 đến 2012) ước tính sẽ sinh ra khoảng 17.520 tấn rác thải sinh hoạt; Nếu với 15.900 người có mặt trên công trình, hàng ngày lượng nước sạch dùng cho sinh hoạt cần 1.590m^3 và sẽ đưa ra môi trường lượng nước thải sinh hoạt khoảng 1.000m^3 . Trong 1.000m^3 nước thải sinh hoạt này ước tính sẽ chứa đựng khoảng 7,95tấn chất lơ lửng, 4,77 tấn hữu cơ, xấp xỉ 1,4tấn chất dinh dưỡng và 1,59 tấn clorua.

Lượng bùn cát lơ lửng sông Đà thuộc vào loại lớn nhất lãnh thổ Việt Nam nên tuổi thọ của hồ chứa Lai Châu ước tính chỉ khoảng 30 năm. Mặc dù nguồn cát bùn một phần được mang tới từ phân lưu vực thuộc lãnh thổ Trung Quốc nhưng trong những năm gần đây hiện tượng chặt phá rừng ở Tây Bắc vẫn còn tiếp diễn. Do đó, một trong những biện pháp quan trọng để nâng cao thời gian hoạt động của công trình là tăng cường công tác bảo vệ rừng nhất là bảo vệ đai rừng phòng hộ và tích cực phủ xanh đất trống đồi núi trọc.

Tài liệu tham khảo

1. Công ty tư vấn xây dựng điện I, 2002: Qui hoạch bậc thang thủy điện trên sông Đà. Hà Nội.
2. Công ty tư vấn xây dựng điện I, 2003: Công trình thủy điện Lai Châu. Hà Nội.

3. Công ty tư vấn xây dựng điện I, 3/2003: Công trình thủy điện Sơn La – Nghiên cứu khả thi – Báo cáo cuối cùng, Hà Nội.
4. Cục Môi trường, Bộ khoa học công nghệ và môi trường, 6/1999: Báo cáo những vấn đề môi trường của dự án thủy điện Sơn La, Hà Nội.
5. Lê Đình Thành, 2000: Kiến thức cơ bản về đánh giá tác động môi trường cho các dự án phát triển. (Bài giảng dành cho các lớp cao học thủy lợi). Trường Đại học Thủy lợi.
6. Lê Thạc Cán, 1993: Đánh giá tác động môi trường: Phương pháp luận và kinh nghiệm thực tiễn. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
7. Lê Thạc Cán, 2001: Nghiên cứu về diễn biến môi trường liên quan đến công trình thủy điện Sơn La. Tuyển tập hội nghị khoa học Tài Nguyên và môi trường. Hà Nội.
8. Lê Văn ước, 1998: Kinh tế Tài nguyên nước và môi trường. (Bài giảng dành cho các lớp cao học thủy lợi). Trường Đại học Thủy lợi.
9. Nguyễn Thái Hưng, 1992: Bảo vệ môi trường và quản lý chất lượng nước. Trường đại học Thủy Lợi.
10. Trần Tuất, Trần Thanh Xuân, Nguyễn Đức Nhật, 1987: Địa lý thủy văn sông ngòi Việt Nam. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
11. Viện Địa Lý, 6/ 1998: Đánh giá tác động môi trường dự án xây dựng nhà máy thủy điện Sơn La, Hà Nội.
12. Vũ Văn Tuấn, 3/2002: Đánh giá bước đầu về ảnh hưởng của hồ chứa Hòa Bình tới môi trường. Hội nghị khoa học lần thứ 7 – Viện Khí tượng thủy văn.
13. 20TCN 51 – 84, 1989: Thoát nước, mạng lưới bên ngoài và công trình, tiêu chuẩn thiết kế. Nhà xuất bản xây dựng.
14. Trịnh Xuân Lai, 2000: Tính toán thiết kế các công trình xử lý nước thải. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
15. Cục môi trường Việt Nam, 2001: Báo cáo hiện trạng môi trường Việt Nam 2000. Chương trình môi trường Liên Hiệp Quốc.
16. Mai Trọng Thông và nnk, 2004: Đánh giá tác động môi trường của dự án xây dựng công trình thủy điện Lai Châu. Báo cáo lưu trữ tại Viện Địa lý.