

PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN LỰA CHỌN QUY MÔ PHÙ HỢP TRONG ĐẦU TƯ NÂNG CẤP CÁC CÔNG TRÌNH HỒ CHỨA PHỤC VỤ ĐA MỤC TIÊU TẠI CÁC TỈNH TRUNG DU, MIỀN NÚI PHÍA BẮC

**Hoàng Đức Trường¹
Nguyễn Lương Bằng²**

Tóm tắt: Các công trình thủy lợi hồ chứa có nhiệm vụ thiết kế chủ yếu là cung cấp nước tưới cho các loại cây trồng, tuy nhiên trước yêu cầu cấp bách của đời sống nên các công trình thủy lợi hồ chứa có nhiệm vụ kết hợp phục vụ đa mục tiêu dẫn tới làm giảm hiệu quả phục vụ tưới cho cây trồng và hiệu quả cấp nước cho các ngành lại càng bất cập, do đó cần phải tính toán kiểm tra quy mô công trình để có giải pháp nâng cấp, hoàn chỉnh quy mô công trình nhằm nâng cao hiệu quả phục vụ đa mục tiêu.

1. TỔNG QUÁT

1.1. Đặt vấn đề

Các công trình thủy lợi hồ chứa có nhiệm vụ thiết kế chủ yếu là cung cấp nước tưới cho các loại cây trồng, tuy nhiên trước yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội nên các công trình còn có thêm nhiệm vụ kết hợp phục vụ đa mục tiêu (cho các nhu cầu sinh hoạt, nuôi trồng thủy sản, chăn nuôi, du lịch, công nghiệp và dịch vụ,...) dẫn tới làm giảm hiệu quả phục vụ tưới cho cây trồng, còn hiệu quả cấp nước cho các ngành khác lại càng bất cập. Do quy mô công trình theo thiết kế cũ không đáp ứng được yêu cầu phục vụ đa mục tiêu, cần phải tính toán định lượng các nhu cầu cấp nước đa mục tiêu để kiểm tra quy mô, kích thước cơ bản của công trình, đề xuất giải pháp nâng cấp, hoàn chỉnh quy mô công trình nhằm nâng cao hiệu quả phục vụ, thực hiện chiến lược phát triển thủy lợi.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Xác định nhu cầu cấp nước đa mục tiêu để đánh giá quy mô, kích thước theo thiết kế cũ của công trình hồ chứa, đề xuất giải pháp nâng cấp, hoàn chỉnh quy mô công trình để nâng cao hiệu quả phục vụ.

1.3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra khảo sát;
- Phương pháp phân tích tính toán;
- Phương pháp thống kê, chọn mẫu.

1.4. Hiệu quả phục vụ đa mục tiêu của các CTTL hồ chứa vùng Trung du, Miền núi phía Bắc

1.4.1. Công trình thủy lợi hồ chứa phục vụ phát triển trồng trọt

Nhờ có công trình thủy lợi nên đã làm tăng năng suất cây trồng tới 100%, tăng vụ từ 1 tới 2 đến 3 vụ canh tác, tăng sản lượng lên tới 100 đến 200%, tăng diện tích canh tác, diện tích được tưới chắc cho lúa và các loại cây trồng khác. Hệ số quay vòng ruộng đất tăng lên 2 đến 2,5 lần.

1.4.2. Công trình thủy lợi hồ chứa phục vụ phát triển chăn nuôi

Công trình thủy lợi hồ chứa là nguồn cung cấp nước cho ngành chăn nuôi gia súc, gia cầm, thủy cầm; làm tăng năng suất, sản lượng và chất lượng sản phẩm, cung cấp nước tưới cho các đồng cỏ chăn nuôi, cấp nước tưới cho các loại cây trồng làm thức ăn gia súc,...

1.4.3. Công trình thủy lợi hồ chứa phục vụ phát triển thủy sản

Hầu hết các hồ chứa nước đều kết hợp nuôi trồng thủy sản ngay trong lòng hồ, ngoài ra hồ chứa còn là nguồn nước cấp cho các ao nuôi

¹ Viện Kinh tế và Quản lý Thủy lợi

² Trường Đại học Thủy lợi

trồng thủy sản, nhiều chân ruộng lúa trũng đã được kết hợp nuôi cá do kênh mương dẫn nước vào và tiêu thoát như: hồ Ngòi Là (Tuyên Quang) ngoài việc nuôi cá ngay tại hồ chứa, còn cấp nước cho hơn 160 ao nhỏ nuôi trồng thủy sản ở dọc công trình kênh mương với tổng diện tích 14ha; hồ Ngọc (Hòa Bình) kết hợp nuôi trồng thủy sản tại lòng hồ, sản lượng khoảng 50tấn/năm, dọc trên kênh tưới có khoảng 25 ao lấy nước để nuôi cá; hồ Đầm Bài (Hòa Bình) có khoảng 50 ao dọc theo các kênh tưới lấy nước để nuôi cá; hồ Núi Cốc, hồ Gò Miếu (Thái Nguyên), hồ Tà Keo (Lạng Sơn), hồ Yên Lập (Quảng Ninh), hồ Quang Minh (Hà Giang), hồ Hạ Hòa (Phú Thọ), hồ Cẩm Sơn, hồ Khuôn Thần (Bắc Giang),... đã được các công ty thủy sản nhận thầu khai thác cho hiệu quả kinh tế cao.

1.4.4. Công trình thủy lợi hồ chứa cung cấp và tiêu thoát nước cho công nghiệp

Hồ Tà Keo (Lạng Sơn) cấp nước cho khu mỏ than Na Dương, hồ Bò Luông (Lạng Sơn) hàng năm cấp 100.000m³ nước cho nhà máy xi măng, hồ Xạ Hương (Vĩnh Phúc) cấp nước cho nhà máy Z195 từ 3 đến 4triệu m³/năm, hồ Núi Cốc (Thái Nguyên) cung cấp nước với lưu lượng 6m³/s cho khu gang thép, hồ Cẩm Sơn (Bắc Giang) cung cấp nước cho trạm thủy điện Cẩm Sơn, nhà máy Parium, xí nghiệp gạch ngói Tân Xuyên, một phần của nhà máy phân đạm,... Công trình thủy lợi hồ chứa tại các tỉnh vùng Trung du, Miền núi phía Bắc còn cấp nước cho sản xuất vật liệu xây dựng, chế biến nông sản, các dịch vụ, khai thác khoáng sản, xây dựng các công trình,...

1.4.5. Công trình thủy lợi hồ chứa phục vụ phát triển du lịch

Các công trình thủy lợi đầu mối hồ chứa có nhiều tiềm năng phát triển ngành du lịch sinh thái nên ngày càng được các địa phương tận dụng để phục vụ phát triển du lịch, điển hình như: khu du lịch hồ Núi Cốc (Thái Nguyên), hồ Đại Lải, hồ Xạ Hương (Vĩnh Phúc), hồ Thác Bà (Yên Bái), hồ Khuổi Lái, hồ Bản Viết (Cao

Bắc), hồ Tà Keo (Lạng Sơn), hồ Ngọc (Hòa Bình), hồ Yên Lập (Quảng Ninh),...

1.4.6. Công trình thủy lợi hồ chứa phục vụ cho phát triển thủy điện

Hồ Cẩm Sơn (Bắc Giang), hồ Núi Cốc (Thái Nguyên) đã xây dựng trạm thủy điện lợi dụng nước tháo từ hồ chứa, hồ Hòa An (Cao Bằng) có trạm thủy điện nhỏ trên kênh mương, hồ Nà Bó (Sơn La) có 1 trạm thủy điện công suất 100kw kết hợp với tưới cho 40ha. Ngoài ra, còn khoảng 1.500 thiết bị thủy điện nhỏ của các gia đình được lắp đặt ở các dốc nước trên hệ thống kênh mương thủy lợi,...

1.4.7. Công trình thủy lợi hồ chứa phục vụ cấp nước cho sinh hoạt

Ngoài tác dụng làm tăng mực nước ngầm cho các giếng khơi trong các hộ gia đình thì ở nhiều nơi người dân còn lấy nước trực tiếp từ các hồ chứa, từ hệ thống kênh mương để sinh hoạt. Nhà máy nước Tích Lương (Thái Nguyên), khu dân cư mỏ than Na Dương (Lạng Sơn), hồ Núi Cốc (Thái Nguyên), hồ Tà Keo (Lạng Sơn),... có công trình kênh dẫn, đường ống dẫn để lấy nước cung cấp phục vụ sinh hoạt,... hồ Đầm Bài (Hòa Bình), kết hợp với nhà máy nước Hoà Bình lấy nước trên sông Đà để cung cấp nước cho TP.Hà Nội, hồ Ngọc (Hòa Bình) cấp nước sinh hoạt cho khoảng 1.000 dân trong vùng hưởng lợi.

1.4.8. Công trình thủy lợi hồ chứa phục vụ phòng chống thiên tai và bảo vệ môi trường

Vai trò hết sức quan trọng của hồ chứa là điều tiết nước phòng chống lũ, lụt (thường xuyên xảy ra ở miền núi và xuất hiện lũ quét rất nguy hiểm) để bảo vệ sinh mạng, đời sống và sản xuất của nhân dân trong vùng. Các hồ chứa nước có tác dụng lớn trong việc điều hoà tiêu khí hậu khu vực.

2. MỘT SỐ GIẢI PHÁP CẢI TẠO NÂNG CẤP NHẪM NÂNG CAO HIỆU QUẢ PHỤC VỤ ĐA MỤC TIÊU CỦA CÔNG TRÌNH THỦY LỢI HỒ CHỨA

Kết quả khảo sát nghiên cứu cho thấy hiệu quả phục vụ theo thiết kế của các CTTL hồ chứa

trong vùng còn thấp, chưa đạt yêu cầu (đạt 60-70% năng lực thiết kế); hiệu quả phục vụ đa mục tiêu lại càng thấp hơn, không đáp ứng được các nhu cầu thực tế hiện tại và tương lai. Do vậy cần kiểm tra và xác định quy mô, kích thước cơ bản của công trình đầu mối hồ chứa đã và sẽ xây dựng với các nhiệm vụ tưới cho cây trồng và kết hợp phục vụ đa mục tiêu, từ đó phân tích đánh giá để tìm ra các giải pháp khắc phục.

2.1. Cách tính toán xác định nhu cầu cấp nước đa mục tiêu từ hồ chứa

2.1.1. Xác định nhu cầu cấp nước tưới cho cây trồng

Tính toán chế độ tưới, nhu cầu nước tưới cho lúa, cây trồng cạn trong vùng theo các quy trình, tài liệu hướng dẫn hiện hành của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, theo Giáo trình Quy hoạch thiết kế công trình thủy lợi (Đại học Thủy lợi 2006), Sổ tay kỹ thuật thủy lợi (Bộ Nông nghiệp và PTNT 2006), sử dụng phần mềm Cropwat 8.0 của FAO,...

2.1.2. Xác định nhu cầu nước của các ngành khác theo nhiệm vụ phục vụ đa mục tiêu

a) Nước cấp cho sinh hoạt vùng nông thôn: theo tiêu chuẩn vùng miền núi 60lít/người/ngày, thị trấn và thị tứ 100lít/người/ngày.

b) Nước cấp cho du lịch: tiêu chuẩn sử dụng 120lít/người/ngày-đêm, đến năm 2020 nước cấp cho du lịch là 150lít/người/ngày-đêm.

c) Nước cấp cho chăn nuôi: tính theo các công thức đã được thiết lập dưới đây:

* Nhu cầu nước cho chăn nuôi bò và trâu:

$$W_{BT} = \sum_{j=1}^{365} Y_T \cdot N_{BT} / 1000 \text{ (m}^3\text{/năm)} \quad (2.1)$$

Trong đó:

N_{BT} : là số bò thịt và trâu được công trình thủy lợi cấp nước.

Y_T : là lượng nước cung cấp hàng ngày cho bò thịt và trâu tính theo công thức:

$$Y_T = 20.K + 5.i + 1,2.t + 20 \text{ (lít/ngày/con)} \quad (2.2)$$

20.K : là lượng nước dùng để rửa chuồng trại và tắm cho trâu, bò thịt; K là hệ số ảnh hưởng của mùa (mùa hè K = 1, mùa đông K = 0,25).

i : là thực phẩm khô cho trâu, bò ăn (kg/ngày/con).

1,2.t : là lượng nước trâu bò ăn uống hàng ngày (lít/ngày/con).

t : là nhiệt độ tối thiểu trung bình tuần (độ C).

20 : là lượng nước dùng để xử lý chất thải (lít/ngày/con).

* Tính toán nhu cầu lượng nước cho chăn nuôi lợn: $W_L = \sum_{j=1}^{365} Y_L \cdot N_L / 1000 \text{ (m}^3\text{/năm)} \quad (2.3)$

Trong đó:

N_L : là số con lợn được công trình thủy lợi cấp nước.

Y_L : là lượng nước cung cấp hàng ngày cho lợn tính theo công thức:

$$Y_L = 12.K + C.t + 15 \text{ (lít/ngày/con)} \quad (2.4)$$

12.K : là lượng nước dùng để rửa chuồng trại và tắm cho lợn; K là hệ số ảnh hưởng của mùa (mùa hè K = 1, mùa đông K = 0,5).

C.t : là lượng nước cho lợn ăn uống hàng ngày.

t : là nhiệt độ trung bình tuần (độ C).

C : là hệ số tuổi lợn, với lợn con C = 0,2, lợn đã lớn thì C = 0,6).

15 : là lượng nước dùng để xử lý chất thải (lít/ngày/con).

* Tính toán lượng nước cho chăn nuôi gia cầm: $W_G = \sum_{j=1}^{365} Y_G \cdot N_G / 1000 \text{ (m}^3\text{/năm)} \quad (2.5)$

Trong đó:

N_G : là số con gà được công trình thủy lợi cấp nước.

Y_G : là nhu cầu nước hàng ngày cho gà tính theo công thức:

$$Y_G = 10.K + 0,05.t + 10 \text{ (lít/ngày/con)} \quad (2.6)$$

10.K : là lượng nước dùng để rửa chuồng trại và tắm cho lợn; K là hệ số ảnh hưởng của mùa (mùa hè K = 1, mùa đông K = 0,25).

0,05.t : là lượng nước gà ăn uống hàng ngày (lít/ngày/con).

t : là nhiệt độ trung bình tuần (độ C).

10 : là lượng nước dùng để xử lý chất thải (lít/ngày/con).

Kết hợp sử dụng tiêu chuẩn cấp nước cho chăn nuôi: trâu, bò 130-150 lít/ngày/con; lợn 70-80 lít/ngày/con; gia súc có sừng khác 40-50 lít/ngày/con; gia cầm 1,0-1,5lít/ngày/con.

d) Cơ sở tính toán yêu cầu nước cho nuôi trồng thủy sản nước ngọt từ hồ chứa:

$$W_{TS} = W_{cb} + W_{bs} \quad (\text{m}^3/\text{ha mặt nước} - \text{vụ}) \quad (2.7)$$

Trong đó:

W_{cb} : là tổng lượng nước chuẩn bị ao nuôi, $W_{cb}=10.a_{bd}$ ($\text{m}^3/\text{ha} / \text{vụ}$).

a_{bd} : là độ sâu lớp nước chuẩn bị ao nuôi (mm), a_{bd} được xác định theo quy trình kỹ thuật nuôi, hoặc từ điều tra, khảo sát thực tế vùng nuôi.

W_{bs} : là tổng lượng nước bổ sung trong quá trình nuôi trồng: $W_{bs}=10.\Sigma(a_i+E_i+K_i-P_i)$ (2.8)

a_i : là lớp nước yêu cầu mỗi lần thay hay bổ sung (mm).

E_i : là lượng nước bốc hơi giữa hai lần thay hay bổ sung (mm).

K_i : là lượng nước ngấm ổn định giữa hai lần bổ sung nước (mm).

P_i : là lượng mưa giữa hai lần thay hay bổ sung nước (mm).

10 : là hệ số chuyển đổi đơn vị từ mm sang m^3/ha .

Kết hợp sử dụng tiêu chuẩn: theo quy trình nuôi trồng thủy sản thì độ sâu nước cần phải đảm bảo để nuôi ba loại hình nuôi trồng chủ yếu như sau: ao hồ nhỏ 1,5–2,0m; mặt nước lớn 2,0–3,0m; ruộng trũng 0,2–0,3m. Mỗi tháng thay nước một lần từ 1.000 đến 1.500 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{lần}$, lượng nước cần cho cải tạo ruộng ban đầu để nuôi thủy sản là 2.000 m^3/ha .

e) Nước cần để duy trì, bảo vệ môi trường nước: lượng nước sử dụng này được sơ bộ tính theo quy định tương đương với lưu lượng các tháng kiệt ứng với tần suất 90-95%.

2.1.3. Tổng hợp các yêu cầu dùng nước phục vụ đa mục tiêu (tính đến năm 2020)

Xác định quá trình tổng lưu lượng yêu cầu cấp nước tưới cho cây trồng và các ngành kinh tế khác tại đầu hệ thống ($\Sigma Q_{yc} \sim t$): $\Sigma Q_{yc} = Q_{nn} + Q_{kk}$ (2.9)

ΣQ_{yc} : là tổng lưu lượng yêu cầu tại đầu hệ thống.

Q_{nn} : lưu lượng yêu cầu cho nông nghiệp tại đầu hệ thống.

Q_{kk} : lưu lượng cho các ngành kinh tế khác (thủy sản, chăn nuôi, sinh hoạt,...) tại đầu hệ thống.

2.2. Xác định các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa nước phục vụ đa mục tiêu

2.2.1. Phương pháp tính toán

Xác định các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa theo các quy trình, quy phạm kỹ thuật hiện hành (TCXDVN 285-2002: công trình thủy lợi – các quy định chủ yếu về thiết kế; 14 TCN 157 – 2005: tiêu chuẩn thiết kế đập đất đầm nén; QP.TL.C6 -77: quy phạm tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế,...) ứng với 2 trường hợp dưới đây:

- Trường hợp 1: Tính toán kiểm tra xác định các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa theo nhiệm vụ thiết kế ban đầu với các tài liệu đầu vào hiện tại (năm 2010).

- Trường hợp 2: Tính toán xác định mới các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa đã xây dựng và sẽ xây dựng phục vụ đa mục tiêu với các tài liệu hiện tại (tính đến năm 2020). Hồ chứa đã xây dựng, đang hoạt động thì tính cả hai trường hợp. Hồ chứa sẽ xây dựng, chưa hoạt động thì chỉ tính với trường hợp 2.

Tổng quát các bước tính toán như sau: 1) chuẩn bị và xử lý các tài liệu ban đầu cần thiết; 2) xác định mô hình phân phối dòng chảy năm thiết kế; 3) xác định mô hình phân phối dòng chảy lũ thiết kế; 4) xác định mô hình bốc hơi thiết kế và bốc hơi phụ thêm; 5) xác định dung tích chết của hồ chứa; 6) xác định dung tích hiệu dụng của hồ chứa; 7) tính toán điều tiết lũ, dung tích phòng lũ, chiều rộng tràn và cao trình đỉnh đập.

2.2.2. Kết quả áp dụng tính toán các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa được chọn làm mẫu

1. Hồ Ngòi Là (Tuyên Quang): Đại diện cho các hồ chứa vùng miền núi phía Bắc, công trình thủy lợi hồ Ngòi Là nằm trên địa phận huyện Yên Sơn và một số xã của TP.Tuyên Quang; năm 1975 công trình đưa vào khai thác với nhiệm vụ tưới thiết kế là 421ha.

Bảng 2.1: Tổng nhu cầu nước của các ngành sử dụng đa mục tiêu hồ Ngòi Là (đơn vị: $10^6 m^3$)

Tháng	Yêu cầu nước tưới cho cây trồng	Yêu cầu nước cấp cho nuôi trồng thủy sản	Yêu cầu nước cấp cho chăn nuôi	Yêu cầu nước cấp cho sinh hoạt	Yêu cầu nước cho môi trường	Tổng cộng
1	0,674	0,210	0,211	0,155	0,029	1,447
2	0,830	0,032	0,190	0,140	0,027	1,327
3	0,830	0,041	0,211	0,155	0,029	1,387
4	1,037	0,041	0,204	0,150	0,029	1,579
5	0,207	0,029	0,211	0,155	0,029	0,749
6	0,184	0,008	0,204	0,150	0,029	0,683
7	0,367	0,028	0,211	0,155	0,029	0,908
8	0,184	0,029	0,211	0,155	0,029	0,725
9	0,551	0,013	0,204	0,150	0,029	1,056
10	0,000	0,027	0,211	0,155	0,029	0,540
11	0,160	0,000	0,204	0,150	0,029	0,648
12	0,080	0,000	0,211	0,155	0,029	0,585
Tổng	5,104	0,458	2,479	1,828	0,347	11,633

Ghi chú: Hồ Ngòi Là chưa có kế hoạch cấp nước cho phát triển công nghiệp và du lịch. Lượng nước yêu cầu tại đầu mối hồ chứa đã kể đến tổn thất trên kênh mương. Tổng lượng nước yêu cầu tại đầu mối có giá trị rất lớn so với lượng nước tưới cho cây trồng chứng tỏ nhu cầu nước phục vụ đa mục tiêu là lớn.

Bảng 2.2: Kết quả tính toán cân bằng nước xác định các thông số thiết kế cơ bản của hồ Ngòi Là

TT	Các thông số cơ bản	Đơn vị	Theo TK ban đầu	Tính toán mới		Chênh lệch	
				TH 1	TH 2	TH 1	TH 2
1	Cấp công trình	Cấp	IV	IV	IV	-	-
2	Tần suất TK chống lũ (P%)	%	1,5	1,5	1,5	-	-
3	Cao trình đỉnh đập	(m)	44,50	45,27	48,34	0,77	3,84
4	Chiều rộng đỉnh đập	(m)	4	4	4	-	-
5	Mực nước dâng B.thường	(m)	41,50	41,72	44,79	0,22	3,29
6	Mực nước chết	(m)	34	34,21	34,21	0,21	0,21
7	Mực nước dâng gia cường	(m)	43,50	43,74	46,77	0,24	3,27
8	Chiều rộng tràn	(m)	5	5,90	6,00	0,90	1,00
9	Cao trình ngưỡng tràn	(m)	41,50	41,72	44,79	0,22	3,29
10	Dung tích hữu ích	($10^6 m^3$)	3,24	3,372	6,562	0,13	3,32
11	Dung tích chết	($10^6 m^3$)	0,07	0,161	0,161	0,09	0,09
12	Dung tích phòng lũ	($10^6 m^3$)	2,05	2,09	2,09	0,04	0,04
13	Diện tích lưu vực	(km^2)	13,70	13,70	13,70	-	-
14	Lưu lượng xả lũ thiết kế	(m^3/s)	18	19	19	1	1

Ghi chú: TH1 - tính toán kiểm tra xác định các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa theo nhiệm vụ thiết kế ban đầu với các tài liệu đầu vào hiện tại (năm 2010); TH2 - tính toán xác định mới các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa phục vụ đa mục tiêu với các tài liệu hiện tại (tính đến năm 2020).

* Nhận xét kết quả tính toán:

- Đối với trường hợp 1: từ kết quả Bảng 2.2, ta thấy hầu hết các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa tăng so với thiết kế ban đầu nhưng chỉ với một lượng nhỏ, do hồ Ngòi Là được thiết kế xây dựng từ trước năm 1975 với các tài liệu tính toán từ đó trở về trước, còn giai đoạn hiện tại 2010 được tính toán với các tài liệu đầu vào đã thay đổi (về khí tượng thủy văn từ hơn 20 năm trở lại đây, cơ cấu cây trồng và nhu cầu nước cây trồng ứng với hiện tại) nên nhu cầu nước tưới tăng lên, dẫn tới các thông số thiết kế hồ chứa có tăng, tuy nhiên với quy mô thiết kế cũ vẫn có thể đáp ứng được yêu cầu cấp nước bằng cách điều chỉnh cơ cấu cây trồng, kiên cố hóa kênh mương để giảm tổn thất nước trên kênh.

- Đối với trường hợp 2: do tính toán cho nhiệm vụ cấp nước đa mục tiêu, dẫn đến tăng đáng kể dung tích cấp nước hiệu quả của hồ

chứa, nên các thông số thiết kế chủ yếu lớn hơn nhiều so với ban đầu. Sự thay đổi này tỷ lệ theo hướng thuận với yêu cầu cung cấp nước cho các ngành, cụ thể: MNDBT tăng +3,29m, dung tích hữu ích tăng +3,32.10⁶m³ chủ yếu là do nhu cầu cấp nước phục vụ đa mục tiêu tăng nhiều, dẫn tới MNDGC tăng +3,27m, cao trình đỉnh đập tăng +3,84 m, cao trình ngưỡng tràn tăng lên +3,29m. Điều đó có nghĩa là theo quy hoạch phát triển, để cấp nước đầy đủ phục vụ đa mục tiêu cần cải tạo, nâng cấp hồ Ngòi Là theo các thông số kỹ thuật mới hoặc điều chỉnh mục tiêu cấp nước cho phù hợp.

2. Kết quả tính toán áp dụng cho hồ Xạ Hương (Vĩnh Phúc): Đại diện cho vùng Trung du phía Bắc, được sử dụng khai thác từ năm 1984 với dung tích hữu dụng là 9,5 triệu m³, nhiệm vụ thiết kế tưới cho 1.840 ha kết hợp nuôi cá trồng long hồ.

Bảng 2.3: Tổng nhu cầu nước của các ngành sử dụng đa mục tiêu hồ Xạ Hương (đơn vị: 10⁶ m³)

Tháng	Yêu cầu nước tưới cho cây trồng	Yêu cầu nước cho môi trường	Yêu cầu nước cấp cho nuôi trồng thủy sản	Yêu cầu nước cấp cho chăn nuôi	Yêu cầu nước cấp cho sinh hoạt	Yêu cầu nước cho du lịch, công nghiệp	Tổng cộng
1	3,270	0,054	0,010	0,002	0,002	0,022	3,361
2	1,040	0,048	0,010	0,002	0,002	0,040	1,143
3	1,520	0,054	0,010	0,002	0,002	0,046	1,635
4	2,460	0,052	0,010	0,002	0,002	0,041	2,568
5	0,027	0,054	0,010	0,002	0,002	0,040	0,136
6	2,500	0,052	0,010	0,002	0,002	0,026	2,593
7	1,180	0,054	0,010	0,002	0,002	0,031	1,280
8	1,090	0,054	0,010	0,002	0,002	0,036	1,195
9	2,320	0,052	0,010	0,002	0,002	0,034	2,421
10	0,180	0,054	0,010	0,002	0,002	0,030	0,099
11	1,550	0,052	0,010	0,002	0,002	0,020	0,267
12	17,137	0,054	0,010	0,002	0,002	0,045	1,664

Bảng 2.4: Kết quả tính toán cân bằng nước xác định các thông số cơ bản của hồ Xạ Hương

TT	Các thông số cơ bản	Đơn vị	Theo TK ban đầu	Tính toán mới		So sánh 2 trường hợp
				TH 1	TH 2	
1	Cấp công trình		IV	IV	IV	
2	Tần suất TK chống lũ (P%)	%	1,5	1,5	1,5	
3	Cao trình đỉnh đập	(m)	93,4	92,6	93,0	+0,8
4	Chiều rộng đỉnh đập	(m)	5	5	5	0,0
5	Mực nước dâng B.thường	(m)	87,6	86	87	+1
6	Mực nước chết	(m)	66	67	67	0,0
7	Mực nước dâng gia cường	(m)	90,8	89,8	90,5	+ 0,8
8	Chiều rộng tràn	(m)	45	45	45	0,0
9	Cao trình ngưỡng tràn	(m)	87,5	86,2	87	+ 0,8
10	Dung tích hữu ích	(10 ⁶ m ³)	9,5	7,70	8,24	+ 0,54
11	Dung tích chết	(10 ⁶ m ³)	0,7	1,1	1,1	+ 0,0
12	Dung tích phòng lũ	(10 ⁶ m ³)	3	3,10	3,31	+ 0,21
13	Diện tích lưu vực	(km ²)	24	24	24	0,0
14	Lưu lượng xả lũ thiết kế	(m ³ /s)	400	440	404	- 36

Ghi chú: TH1 - tính toán kiểm tra xác định các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa theo nhiệm vụ thiết kế ban đầu với các tài liệu đầu vào hiện tại (năm 2010); TH2 - tính toán xác định mới các thông số thiết kế cơ bản của hồ chứa phục vụ đa mục tiêu với các tài liệu hiện tại (tính đến năm 2020).

* Nhận xét kết quả tính toán:

- Do tính toán cho nhiệm vụ cấp nước đa mục tiêu nên các thông số thiết kế ở trường hợp 2 lớn hơn trường hợp 1, nhưng vẫn nhỏ hơn so với thiết kế cũ là do các yêu cầu cấp nước tưới giảm trên 100ha (do đô thị hóa, thời vụ thay đổi, hơn nữa công trình kênh mương đã được kiên cố hoá, nên hệ số sử dụng nước tăng), kết quả tính toán cho thấy vẫn có thể tăng và cần tăng nhu cầu sử dụng nước đa mục tiêu để sử dụng hết năng lực công trình hồ chứa.

- Các thông số cơ bản ở trường hợp 2 đều tăng lớn hơn so với trường hợp 1: MNDBT tăng 1m, cao trình đỉnh đập tăng 0,8m, MNDGC tăng 0,8m, cao trình ngưỡng tràn tăng 0,8m, dung tích hữu ích tăng 0,54 /910⁶m³), lưu lượng xả lũ thiết kế giảm -36m³/s,... Điều đó là hợp quy luật vì khi hồ chứa phục vụ đa mục tiêu thì tổng các yêu cầu dùng nước tăng dẫn đến các thông số

thiết kế hồ chứa thay đổi.

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

- Các công trình thủy lợi đầu mối hồ chứa sau nhiều năm đưa vào khai thác sử dụng cần được nghiên cứu tính toán kiểm tra các thông số cơ bản về quy mô, kích thước công trình. Trong trường hợp hồ chứa phục vụ cấp nước đa mục tiêu, do các yêu cầu cấp nước tăng sẽ dẫn tới các thông số thiết kế chủ yếu tăng theo là đúng quy luật, điều đó có nghĩa là để cấp nước đầy đủ phục vụ đa mục tiêu cần cải tạo, nâng cấp hồ chứa theo các thông số kỹ thuật mới tính toán, tuy nhiên để có được kết luận cuối cùng, cần tính toán so sánh các mặt hiệu quả kinh tế, kỹ thuật và môi trường để tìm ra giải pháp tối ưu.

- Trước tiên cần chú trọng áp dụng các giải pháp phi công trình như thay đổi thời vụ, cơ cấu cây trồng, thay đổi cơ cấu kinh tế nông thôn, tăng cường công tác quản lý,... Trong một số trường

hợp, do tình trạng đô thị hóa và công nghiệp hóa chiếm dụng nhiều diện tích canh tác làm giảm đáng kể nhu cầu nước tưới từ công trình thủy lợi, khi đó tìm cách tăng nhu cầu sử dụng nước đa mục tiêu để sử dụng hết năng lực thiết kế của công trình.

- Cần nghiên cứu bổ sung, hoàn chỉnh các thông số kỹ thuật, kinh tế cho quy hoạch, thiết

kế công trình thủy lợi phục vụ đa mục tiêu trong điều kiện đa dạng hóa và chuyển đổi cơ cấu kinh tế nông nghiệp, nông thôn. Sớm nghiên cứu bổ sung hoàn chỉnh, ban hành các văn bản pháp quy về quy hoạch, xây dựng và quản lý các công trình thủy lợi phục vụ đa mục tiêu sử dụng tổng hợp nguồn nước.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2005, 2006), Sổ tay Kỹ thuật thủy lợi. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

2. Nguyễn Lương Bằng (2010), Giải pháp nâng cao hiệu quả phục vụ đa mục tiêu của CTTL hồ chứa Xạ Hương - Vĩnh Phúc. Báo cáo khoa học chuyên đề thuộc đề tài NCKH cấp Bộ, Hà Nội.

3. Bùi Hiếu (2008-2010), Nâng cao hiệu quả phục vụ đa mục tiêu các công trình thủy lợi vùng Trung du, Miền núi phía Bắc. Báo cáo Tổng kết đề tài NCKH cấp Bộ, Hà Nội.

4. Bùi Hiếu, Phạm Ngọc Hải, Lê Thị Nguyên (2007), Quản lý hệ thống thủy nông nâng cao. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

5. Nguyễn Quang Phi, Hoàng Đức Trường (2009), Nghiên cứu xây dựng nhóm thông số – tiêu chí đánh giá hiệu quả công trình thủy lợi phục vụ cho cấp nước sinh hoạt và tiêu thoát nước. Hội thảo khoa học chào mừng 50 năm thành lập Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.

6. Trịnh Kim Sinh, Nguyễn Quang Phi, Hoàng Đức Trường (2009), Nghiên cứu xây dựng nhóm thông số - tiêu chí đánh giá hiệu quả công trình thủy lợi phục vụ cho phát triển xã hội. Hội thảo khoa học chào mừng 50 năm thành lập Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.

7. Hoàng Đức Trường (2010), Giải pháp nâng cao hiệu quả phục vụ đa mục tiêu của CTTL hồ chứa Ngòi Là - Tuyên Quang. Báo cáo khoa học chuyên đề thuộc đề tài NCKH cấp Bộ, Hà Nội.

8. Hoàng Đức Trường (2010), Nâng cao hiệu quả phục vụ đa mục tiêu CTTL hồ Ngòi Là - Tuyên Quang. Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Hà Nội.

Abstract:

ENHANCEMENT OF MULTIPURPOSE SERVICE EFFICIENCY OF IRRIGATION AND DRAINAGE RESERVOIR IN MIDLAND AND NORTH MOUNTAINOUS PROVINCES

Reservoirs is one of irrigation and drainage headworks whose designed mission is to supply water for different crop types, however, in the face of urgent requirements of life, these headworks have assignments on serving intergrated multipurpose services leading to reducing irrigation efficiency for crops and water supply efficiency for other fields is more insufficient. Thus, there are necessary consideration and evaluation of work-scale in order to find out solutions to upgrade and complete work scale aiming at enhancing multipurpose service efficiency.

Người phân biện: PGS.TS. Nguyễn Bá Uân