

# NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH YÊU CẦU MỨC NƯỚC, LƯU LƯỢNG PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC NGUỒN NƯỚC TRÊN DÒNG CHÍNH SÔNG CẢ TRONG MÙA CẠN

Lương Ngọc Chung, Phạm Công Thành, Nguyễn Nguyên Hoàn,  
Phan Tuấn Phong, Ngô Bá Thịnh, Lê Thị Tươi  
Viện Quy hoạch Thủy lợi

**Tóm tắt:** Những năm gần đây, xu thế biến đổi lòng dẫn diễn ra ở hầu hết các sông lớn ở nước ta như sông Hồng, sông Mã, sông Cả... khiến cho việc quản lý và khai thác các hệ thống thủy lợi ven sông trong thời kỳ cấp nước (đặc biệt là các cống, trạm bơm) diễn ra rất căng thẳng. Mặc dù, các lưu vực sông đều đã có quy trình vận hành liên hồ chứa nhưng hiện mới chỉ có lưu vực sông Hồng có quy định về điểm kiểm soát về mực nước, lưu lượng tối thiểu làm cơ sở để các nhà quản lý, các đơn vị khai thác xây dựng kế hoạch sản xuất và vận hành công trình. Các lưu vực sông khác như sông Cả vẫn chỉ mới quy định lưu lượng xả tối thiểu các hồ chứa thủy lợi, thủy điện, chưa có nút kiểm soát ở hạ du. Nghiên cứu này sử dụng các phương pháp như điều tra thu thập, mô hình toán, tham vấn xác định các điểm kiểm soát, giá trị tối thiểu về lưu lượng và mực nước trong thời kỳ cấp nước căng thẳng là thời kỳ 4, thời kỳ 5 (từ 1/4 đến 19/7). Qua đó làm cơ sở phục vụ công tác quản lý và khai thác nguồn nước trên dòng chính sông Cả trong mùa cạn.

**Từ khóa:** Sông Cả, Mực nước, Lưu lượng, Cống Nam Đàn, Mike 11

**Summary:** In recent years, trends of river bed evolution are observed in most major rivers in the country such as the Red River, the Ma River, the Ca River, etc., making management and exploitation of riverine irrigation systems (especially sluices and pumping stations) in the water abstraction periods very difficult. Although the inter-reservoir operation rules have been issued for all the large river basins, the regulations on the control points of minimum water level and discharge as a basis for managers and operators to develop their business plan and operation plan are only available for the Red River Basin. For other river basins, such as Ca river basin, the regulations on minimum release of the irrigation and hydropower reservoirs are made available only, without downstream control points. This study applies different approaches including survey to collect data and information, mathematical modeling, consultation to determine suitable control points, and minimum value of water discharge and water level during stressful water supply periods (i.e., periods 4 and 5 from April 1 to July 19), based on which water resources management and abstraction on the Ca river mainstream can be informed and implemented in low flow season.

**Keywords:** Ca River, Water Level, Discharge, Nam Dan sluice, Mike 11

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dòng chính sông Cả dài 531km, trong đó phần chảy từ biên giới Việt Nam đến Cửa Hới là 360km.

Việc khai thác sử dụng nước trên sông Cả để phục vụ phát triển nông nghiệp và kinh tế xã

hội đã được thực hiện qua nhiều thời kỳ. Cho đến nay trên dòng chính sông Cả đã xây dựng được 11 thủy điện, 2 hồ chứa thủy lợi, 1 đập dâng, 3 cống lấy nước chính và hơn 100 trạm bơm phục vụ cho hơn 68.766ha thuộc địa

Ngày nhận bài: 19/02/2021

Ngày thông qua phản biện: 08/3/2021

Ngày duyệt đăng: 31/3/2021

phần 2 tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh.

- Về loại hình khai thác, sử dụng nước gồm có:  
(i) Công trình trữ và khai thác nước không làm tiêu hao nước gồm các thủy điện, Khe Bó, Chi Khê, Hồ Hồ, Bản Ang, Nậm Mô, Nậm Nơn, Nhân Hạc, Kẽ Nính, Châu Thắng; (ii) Công trình trữ nước, có tác dụng bổ sung nguồn nước hạ du gồm Thủy điện Bản Vẽ, hồ Bản Mòng, hồ Ngàn Trươi; (iii) Công trình chỉ khai thác, sử dụng làm tiêu hao nước gồm Bara Đô Lương, cống Nam Đàn, Cống Trung Lương, Cống Đức Xá và trạm bơm dọc sông Cả.

- Về phân bố không gian: Hình thức sử dụng thuộc loại i, loại ii được xây dựng ở khu vực sườn phía Tây nơi tập trung mưa lớn và có địa hình thuận lợi xây dựng hồ chứa. Các công trình khai thác nước loại iii chủ yếu khu vực trung du và đồng bằng, nơi tập trung các khu tưới và các thành phố, khu công nghiệp.

Đối với công trình khai thác sử dụng nước có tiêu hao: Dọc theo sông Cả tính từ thượng nguồn ra biển ngoài các trạm bơm nhỏ lẻ thì có 4 công trình lấy nước chính gồm:

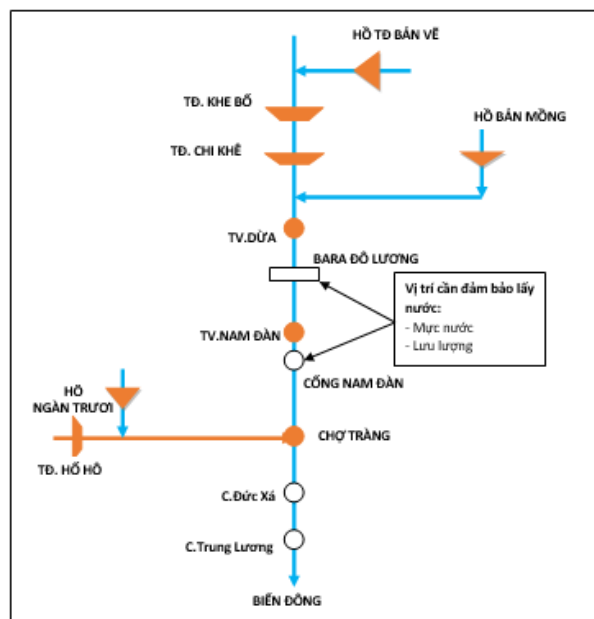
- Bara Đô Lương: thuộc trung du sông Cả, khống chế lưu vực khoảng 22.000km<sup>2</sup>. Đây là bậc thang lấy nước đầu tiên trên dòng chính sau các hồ điều tiết Bản Vẽ, Khe Bó, Bản Mòng. Công trình đang khai thác lưu lượng 37,3m<sup>3</sup>/s từ sông Cả tưới cho phía Bắc Nghệ An, đến năm 2021 lưu lượng được chuyển tăng lên là 44,04m<sup>3</sup>/s.

Là hệ thống công trình có đập dâng chắn ngang sông nên toàn bộ lượng dòng chảy từ các hồ xả xuống sẽ được ưu tiên lấy vào Bara Đô Lương.

- Cống Nam Đàn: Công trình cách Bara Đô Lương khoảng 60km về hạ du. Từ Đô Lương xuống Nam Đàn chỉ có thêm lưu vực sông Giăng 1.017km<sup>2</sup> bổ sung nguồn nước. Công trình thiết kế khai thác lưu lượng 40,56m<sup>3</sup>/s tưới cho phía Nam tỉnh Nghệ An.

- Cống Đức Xá, cống Trung Lương: Đây là 2

công trình lấy nước vùng triều với khoảng cách đến cửa Hới là 25 - 27km. Cống Trung Lương hiện bị xâm nhập mặn chỉ khai thác 6-8h/ngày, cống Đức Xá lấy nước thuận lợi hơn do nồng độ mặn thấp. Hiện nay, 2 công trình này được hỗ trợ từ hồ Ngàn Trươi bổ sung lưu lượng đầy mặn cho khu vực hạ du sông Cả.



Hình 1: Bản đồ phân bố không gian các công trình, trạm thủy văn chính trên dòng chính sông Cả

Qua đặc điểm phân bố các công trình lấy nước chính cho thấy: Bara Đô Lương là công trình hưởng lợi nhiều nhất từ các hồ chứa thủy lợi thủy điện trên sông Cả. Cống Nam Đàn sẽ phụ thuộc lưu lượng hạ lưu Bara Đô Lương. Cống Trung Lương, Đức Xá phụ thuộc dòng chảy thượng nguồn và dòng triều.

Mặc dù trên lưu vực sông Cả hiện nay đã được Thủ tướng phê duyệt Quy trình vận hành liên hồ chứa (Quyết định 1605/QĐ-TTg ngày 13/11/2019) tuy nhiên do lòng dẫn sông Cả những năm gần đây bị hạ thấp liên tục nên nếu chỉ quy định lưu lượng xả tối thiểu của các hồ theo các thời kỳ sẽ không phù hợp với khả năng khai thác công trình lấy nước hạ du. Như trên lưu vực sông Hồng, để đảm bảo vùng hạ du lấy đủ nước đã lựa chọn các trạm thủy văn Sơn Tây

quy định về lưu lượng, trạm Hà Nội quy định về mực nước tối thiểu để các đơn vị quản lý làm cơ sở vận hành hồ chứa thượng nguồn và công trình cấp nước hạ du.

Vì vậy để có cơ sở các nhà quản lý, các công ty khai thác và sử dụng nước trên lưu vực sông Cả chủ động trong công tác vận hành được hiệu quả, trong bài báo này sẽ trình bày phương pháp và kết quả xác định vị trí và yêu cầu về mực nước và lưu lượng trên dòng chính sông Cả.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi nghiên cứu: Dòng chính sông Cả bao gồm chế độ thủy văn, thủy lực cho toàn hệ thống.

- Đối tượng nghiên cứu: Mực nước và lưu lượng tại các điểm kiểm soát dọc sông Cả. Trong đó đối tượng chính là vùng tưới Nam Hưng Nghi. Đây là khu tưới lớn thứ 2 vùng hạ du sông Cả, khai thác nước qua cống Nam Đàn 1 và 2. Vùng thường xuyên hạn hán, thiếu nước do ảnh hưởng hạ thấp mực nước và suy giảm nguồn nước trên sông Cả.

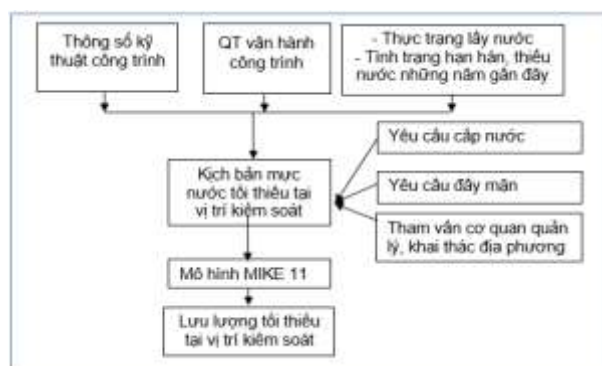
### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Để xác định yêu cầu cấp nước trên dòng chính sông Cả, nhóm nghiên cứu sử dụng các phương pháp sau:

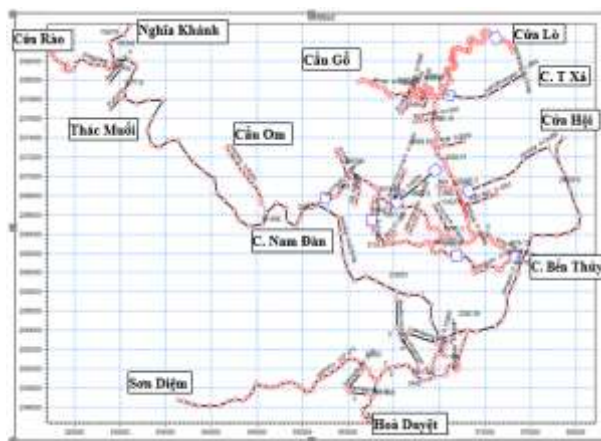
- Phương pháp điều tra, thu thập: Điều tra các số liệu về thông số công trình, tình hình hạ thấp mực nước, hạn hán và khả năng lấy nước cống Nam Đàn.

- Phương pháp tham vấn: Tham vấn đơn vị quản lý và khai thác nước vùng Nam Hưng Nghi (cụ thể là công ty TNHH KTCTTL Nam Nghệ An) để xác định mực nước tối thiểu tại cống Nam Đàn.

- Phương pháp mô hình toán: Sử dụng mô hình thủy lực Mike 11 mô phỏng chế độ thủy lực dọc sông Cả và khả năng lấy nước vào hệ thống Nam Hưng Nghi theo các kịch bản.

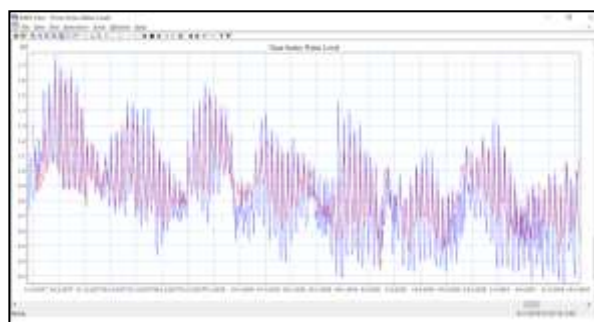


Hình 2: Phương pháp xác định yêu cầu về mực nước và lưu lượng tối thiểu trên dòng chính sông Cả



Hình 3: Mô hình thủy lực mùa cạn hệ thống sông Cả và vùng Nam Hưng Nghi

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình theo số liệu cập nhật đến năm 2028 như sau:



Hình 4: Đường quá trình MN tính toán kiểm định và thực đo tại trạm thủy văn Yên Thượng trên sông Cả

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Lựa chọn vị trí kiểm soát về lưu lượng

Điểm kiểm soát về lưu lượng trên dòng chính sông Cả cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Điểm khống chế phải có vị trí nằm trên dòng chính sông Cả.
- + Điểm khống chế phải là vị trí kiểm soát số liệu về mực nước, lưu lượng trên sông Cả.
- + Điểm khống chế phải ở hạ lưu các hồ chứa lớn và phải kiểm soát được đặc trưng về mực nước, lưu lượng khi các hồ chứa xả trong mùa cạn.
- + Điểm khống chế phải nằm ở thượng lưu các công trình lấy nước chính đảm bảo lưu lượng cấp cho khu vực hạ du.

Phân tích đặc điểm dòng chính sông Cả cho thấy:

- Về hệ thống quan trắc số liệu thủy văn: trên sông Cả hiện có 15 trạm thủy văn:
  - + Trạm lưu lượng và mực nước: có 6 trạm đo lưu lượng đó là Quỳnh Châu, Nghĩa Khánh, Dừa, Yên Thượng, Sơn Diệm, Hoà Duyệt.
  - + Trạm đo mực nước không ảnh hưởng triều: hiện tại chỉ còn 5 trạm là Thạch Giám, Con Cuông, Đô Lương, Nam Đàn, Chu Lễ.
  - + Trạm đo mực nước vùng ảnh hưởng triều còn 4 trạm đo là Chợ Tràng, Cửa Hội, Bến Thủy, Linh Cảm.
- Về phân bố các hồ chứa thượng nguồn: Theo hình 1, phân bố các công trình thủy lợi, thủy điện trên lưu vực sông Cả như sau:
  - + Trên dòng chính sông Cả khu vực thượng lưu thuộc huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông có thủy điện Bản Vẽ, thủy điện Khe Bó và Thủy Điện Chi Khê.
  - + Trên nhánh sông Hiếu khu vực thượng lưu thuộc huyện Quỳnh Hợp có hồ Bản Mòng (đang xây dựng).
  - + Trên nhánh sông La có hồ Ngàn Trươi.

Nhánh sông Hiếu gia nhập vào dòng chính sông

Cả tại ngã ba cây Chanh thuộc huyện Con Cuông. Vị trí nhập lưu thuộc khu vực thượng sông Cả, cách Bara Đô Lương về phía thượng lưu khoảng 40km.

Nhánh sông La gia nhập vào dòng chính tại ngã ba Chợ Tràng cách Biển khoảng 35km. Nguồn nước từ Hồ Ngàn Trươi chủ yếu có tác dụng đầy mặn, không tham gia bổ sung nguồn nước cho Bara Đô Lương và Cống Nam Đàn.

Qua phân tích, nhóm nghiên cứu chọn trạm thủy văn Dừa là điểm khống chế về lưu lượng cho khu vực hạ du, lý do:

- Trạm thủy văn Dừa là trạm thủy văn Quốc Gia, có liệt số liệu dài. Trạm quan trắc cả mực nước và lưu lượng. Việc khai thác số liệu để phục vụ quản lý rất thuận lợi.
- Vị trí trạm thủy văn Dừa nằm hạ lưu hợp lưu dòng chính sông Cả và sông Hiếu. Trạm Dừa sẽ kiểm soát được diễn biến tổng lưu lượng xả qua Thủy điện Bản Vẽ, Khe Bó, Chi Khê trên dòng chính và hồ Bản Mòng trên sông Hiếu.
- Vị trí Dừa nằm ở thượng nguồn các công trình lấy nước chính như Bara Đô Lương, Cống Nam Đàn, Cống Đức Xá, Cống Trung Lương và các trạm bơm dọc sông Cả.

### 3.2. Lựa chọn vị trí kiểm soát về mực nước

Điểm khống chế mực nước hạ du phải thỏa mãn được các yêu cầu sau:

- + Điểm khống chế phải có vị trí nằm trên dòng chính sông Cả.
- + Điểm khống chế phải là vị trí kiểm soát số liệu về mực nước trên sông Cả.
- + Điểm khống chế phải kiểm soát được khả năng lấy nước cống Nam Đàn và các trạm bơm lân cận.

Trên dòng chính sông Cả hiện có trạm thủy văn Nam Đàn cấp III, có liệt tài liệu từ năm 1960 đến nay. Trạm có vị trí ngay thượng lưu cống Nam Đàn. Vì vậy nhóm nghiên cứu lựa chọn trạm Nam Đàn là điểm khống chế mực nước hạ lưu trên dòng chính sông Cả.



### 3.3. Xác định yêu cầu về lưu lượng và mực nước tại các điểm kiểm soát

#### 3.3.1. Lựa chọn thời kỳ tính toán

Qua thực tiễn về khai thác sử dụng nước ở hạ du những năm gần đây cho thấy, trên sông Cả thời kỳ 4, thời kỳ 5 (từ 1/4 -19/7) là giai đoạn cuối vụ Đông Xuân và đầu vụ Hè Thu - Mùa, việc cấp nước cực kỳ căng thẳng. Mực nước tại đầu mỗi cống Nam Đàn chỉ khoảng 0,2-0,5m, nhiều thời điểm chỉ đạt (-0,2)-(0,4)m. Các thời kỳ khác công trình đều lấy đủ nước. Vì vậy trong nghiên cứu này lựa chọn thời kỳ 4, thời kỳ 5 (từ 1/4-19/7) để tính toán.

#### 3.3.2. Xác định yêu cầu mực nước, lưu lượng tối thiểu tại các điểm kiểm soát

##### a. Yêu cầu mực nước tại Nam Đàn

Giá trị mực nước tại Nam Đàn được xác định dựa trên yêu cầu cấp nước cho vùng tưới Nam Hưng Nghi qua cống Nam Đàn 1, 2. Cống Nam Đàn 1 (xây dựng năm 1933) và cống Nam Đàn 2 (xây dựng năm 2018) phục vụ lấy nước vào hệ thống Nam Hưng Nghi để cấp cho 22.650ha.

Cơ sở xác định mực nước yêu cầu hạ du:

- Theo hồ sơ thiết kế thì mực nước ngoài sông phải đạt 1,15m thì mới lấy đủ nước phục vụ tưới cho vùng Nam Hưng Nghi.
- Những năm gần đây mực nước ngày càng xuống thấp và chịu tác động lớn của thủy triều. Theo yêu cầu UBND tỉnh Nghệ An khi phê duyệt quy trình vận hành đối với cống Nam Đàn, quy định giá trị mực nước ngoài sông để vận hành cống Nam Đàn và công trình nội đồng vùng Nam Hưng Nghi là 0,83m.
- Mô phỏng thực tế năm 2018 bằng mô hình thủy lực. Với mực nước ngoài sông chỉ đạt  $0,4 \div 0,45$ m, lưu lượng lấy vào hệ thống chỉ đạt  $15,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vùng bị thiếu nước hơn 6.500ha.
- Để luận chứng quan hệ giữa mực nước ngoài sông Cả đến khả năng cấp nước cho vùng Nam Hưng Nghi và tương quan giữa mực nước tại Nam Đàn với lưu lượng tại Dừa, nhóm nghiên cứu thêm trường hợp mực nước yêu cầu tối thiểu là 0,71m và 0,6 m để xây dựng kịch bản tính toán.

#### Kết quả tính toán các kịch bản xác định mực nước, lưu lượng tối thiểu tại vị trí kiểm soát

| TT | Kịch bản | Thời kỳ | MN tại Nam Đàn (m) | Q <sub>TB</sub> lấy được vào HT (m <sup>3</sup> /s) | Mức độ đảm bảo cấp nước       | Q yêu cầu tại Dừa (m <sup>3</sup> /s) |
|----|----------|---------|--------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1  | KB1      | TK 4    | 1,15               | 33,5                                                | Đảm bảo cấp nước              | 560                                   |
|    |          | TK 5    | 1,15               | 33,5                                                |                               | 560                                   |
| 2  | KB2      | TK 4    | 0,83               | 25,0                                                | Phải bố trí tưới luân phiên   | 360                                   |
|    |          | TK 5    | 0,83               | 25,0                                                |                               | 360                                   |
| 3  | KB3      | TK 4    | 0,71               | 23,5                                                | Phải bố trí tưới luân phiên   | 300                                   |
|    |          | TK 5    | 0,71               | 23,5                                                |                               | 300                                   |
| 4  | KB4      | TK 4    | 0,60               | 22,1                                                | Phải bố trí tưới luân phiên   | 260                                   |
|    |          | TK 5    | 0,60               | 22,1                                                |                               | 260                                   |
| 5  | KB5      | TK 4    | 0,60               | 22,1                                                | Phải tưới luân phiên & hỗ trợ | 260                                   |
|    |          | TK 5    | 0,71               | 23,5                                                |                               | 300                                   |
| 6  | Hiện     | TK 4    | 0,45               | 15,5                                                | Thiếu nước hơn                | 195                                   |

| TT | Kịch bản   | Thời kỳ | MN tại Nam Đàn (m) | Q <sub>TB</sub> lấy được vào HT (m <sup>3</sup> /s) | Mức độ đảm bảo cấp nước | Q yêu cầu tại Dừa (m <sup>3</sup> /s) |
|----|------------|---------|--------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
|    | trạng 2018 | TK 5    | 0,40               | 15,5                                                | 6.500ha                 | 295                                   |

### **Kết quả tính toán cho thấy:**

Bảng bài toán thủy lực trong mùa cạn, nhóm nghiên cứu đã diễn toán chế độ thủy lực tại trạm thủy văn Dừa với từng kịch bản về yêu cầu khai thác nước tại hạ du (Nam Đàn).

Cụ thể như sau:

+ Với yêu cầu MN tại Nam Đàn là 1,15m (thời kỳ 4 & 5) đảm bảo cấp đủ nước cho vùng Nam Hưng Nghi thì lưu lượng tại trạm thủy văn Dừa cần phải đạt được tối thiểu là 560m<sup>3</sup>/s, lớn hơn gần 2 lần so với giai đoạn thiết kế công trình. Việc duy trì lưu lượng này vào thời kỳ 4, thời kỳ 5 là rất khó khăn trong vận hành công trình.

+ Trường hợp mực nước yêu cầu tại Nam Đàn là 0,83m. Lưu lượng trung bình lấy được vào kênh thấp qua 2 cống Nam Đàn khoảng 25m<sup>3</sup>/s. Để đảm bảo cấp đủ nước phục vụ sản xuất, phải tiến hành tưới luân phiên một thời gian ngắn đối với khu tưới vùng Nam Hưng Nghi. Để đảm bảo kịch bản 2 thì lưu lượng tại Dừa cần duy trì đạt 360m<sup>3</sup>/s.

+ Trường hợp mực nước yêu cầu tại Nam Đàn là 0,71m. Lưu lượng trung bình lấy được vào kênh thấp qua 2 cống Nam Đàn khoảng 23,5m<sup>3</sup>/s. Diện tích có khả năng thiếu nước là 4.800ha. Để đảm bảo cấp đủ nước phục vụ sản xuất, phải tiến hành tưới luân phiên đối với khu tưới vùng Nam Hưng Nghi, với thời gian vận hành tưới luân phiên trong 88 ngày. Để đảm bảo mực nước tại Nam Đàn theo kịch bản 3, thì lưu lượng tại Dừa cần duy trì 300m<sup>3</sup>/s.

+ Trường hợp mực nước yêu cầu tại Nam Đàn là 0,6m. Lưu lượng trung bình lấy được vào kênh thấp qua 2 cống Nam Đàn khoảng 22,1m<sup>3</sup>/s. Diện tích có khả năng thiếu nước là

5.300ha. Để đảm bảo cấp đủ nước phục vụ sản xuất, phải tiến hành tưới luân phiên 94 ngày đối với khu tưới vùng Nam Hưng Nghi, cộng với sử dụng trạm bơm Rum bơm tưới chống hạn cho vùng Kênh Lê Xuân Đào, kênh Hoàng Cần. Một số diện tích khu vực cuối kênh vùng Nghi Lộc phải chuyển đổi cơ cấu cây trồng từ trồng Lúa sang trồng màu. Để đảm bảo mực nước tại Nam Đàn theo kịch bản 4, thì lưu lượng tại Dừa cần duy trì 260m<sup>3</sup>/s.

+ Trường hợp mực nước yêu cầu tại Nam Đàn là 0,6-0,7m. Lưu lượng TB lấy được vào hệ thống qua 2 cống Nam Đàn khoảng 22,1÷23,5m<sup>3</sup>/s. Do thời kỳ 4 có thể tăng cường tích trữ nước cuối vụ Đông Xuân để bù cho thời gian thiếu hụt đầu vụ Hè Thu. Để đảm bảo cấp đủ nước phục vụ sản xuất, phải tiến hành tưới luân phiên 91 ngày đối với khu tưới vùng Nam Hưng Nghi. Để đảm bảo kịch bản 5 thì lưu lượng trung bình tại Dừa thời kỳ 4 cần đạt 260m<sup>3</sup>/s, thời kỳ 5 là 300m<sup>3</sup>/s.

Như vậy với mỗi kịch bản mực nước yêu cầu tại Nam Đàn, sẽ xác định được giá trị lưu lượng cần duy trì tại vị trí Dừa. Việc lựa chọn kịch bản nào đều phải có giải pháp điều phối nguồn nước trong nội đồng đồng mới đảm bảo việc cấp nước cho nông nghiệp và các ngành. Đồng thời cần có giải pháp vận hành các hồ chứa thượng nguồn để duy trì lưu lượng cần đạt tại Dừa.

### **4. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC NGUỒN NƯỚC SÔNG CẢ TRONG MÙA CẠN**

Trong bối cảnh lòng dẫn càng ngày bị hạ thấp, nguồn nước suy giảm như những năm gần đây, mực nước khu vực cống Nam Đàn sẽ thường

xuên không đáp ứng yêu cầu tưới. Vì vậy ngoài việc xác định các giá trị mực nước theo từng kịch bản giúp chủ động hơn trong ứng phó với tình hình hạn hán trên địa bàn. Kiến nghị một số giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý và khai thác nguồn nước sông Cả trong mùa cạn như sau:

(1) Nhóm giải pháp phi công trình: (i) Kiện toàn năng lực các đơn vị quản lý và khai thác sử dụng nước (ii) Nâng cao năng lực công tác dự báo, cảnh báo gồm đầu tư trang thiết bị dự báo, thiết bị quan trắc tự động, nâng cao năng lực đội ngũ cán bộ dự báo khí tượng, thủy văn (iii) Ứng dụng các công nghệ trong quản lý và vận hành các hệ thống công trình khai thác nước như hệ thống Scada. (iv) Sử dụng công cụ Kế toán nước là hệ thống đo đạc- báo cáo- quy hoạch- giám sát tài nguyên nước dựa trên cơ sở khoa học kế toán giúp cung cấp các dữ liệu thường xuyên và cần thiết cho đơn vị trong công tác quản lý và khai thác sử dụng nước. (v) xây dựng quy trình phối hợp vận hành hợp lý giữa các hồ chứa thượng nguồn và công trình cấp nước hạ du.

(2) Nhóm các giải pháp công trình bao gồm (i) Xây dựng các hồ chứa thượng nguồn nhằm điều tiết và bổ sung nguồn nước hạ du trong mùa cạn như hồ Thác Muối (Nghệ An), hồ Trại Dơi, Đá

Gân (Hà Tĩnh); (ii) Xây dựng các công trình đập dâng nước, ngăn mặn phía hạ du (iii) Cải tạo hệ thống công trình kênh mương, công trình nội đồng để nâng cao hiệu quả trữ và khai thác nguồn nước.

## 5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã thể hiện bằng tương quan về lưu lượng và mực nước tại 2 vị trí kiểm soát là trạm TV.Dừa và trạm TV.Nam Đàn. Kết quả tính toán là cơ sở (i) Giúp các đơn vị khai thác công trình thủy lợi, các đơn vị quản lý có kế hoạch sản xuất, phòng chống hạn hán trong trường hợp dự báo lưu lượng tại Dừa đạt mức thấp hơn giá trị tối thiểu (ii) Là cơ sở yêu cầu các nhà máy thủy điện phía thượng nguồn có chế độ vận hành xả nước hợp lý đảm bảo yêu cầu cấp nước hạ du.

## Lời cảm ơn

Bài báo được hỗ trợ, cung cấp thông tin, số liệu và một số kết quả nghiên cứu từ Đề tài nghiên cứu cấp nhà nước mã số ĐTĐL.CN - 38/18 “Nghiên cứu đề xuất phương án phối hợp vận hành điều tiết nước hợp lý các hồ chứa thủy lợi, thủy điện trên lưu vực sông cả phục vụ cấp nước và phòng chống lũ cho hạ du”. Nhóm thực hiện chân thành cảm ơn Ban chủ nhiệm Đề tài đã tạo điều kiện giúp đỡ.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Tuấn, Đề tài “Nghiên cứu tính toán dòng chảy phục vụ công tác quản lý và sử dụng nguồn nước lưu vực sông Cả trên cơ sở ứng dụng các mô hình toán và công nghệ viễn thám”, Hà Nội 2018.
- [2] Báo cáo chuyên đề và sản phẩm khoa học thuộc Đề tài nghiên cứu cấp nhà nước mã số ĐTĐL.CN - 38/18 “Nghiên cứu đề xuất phương án phối hợp vận hành điều tiết nước hợp lý các hồ chứa thủy lợi, thủy điện trên lưu vực sông cả phục vụ cấp nước và phòng chống lũ cho hạ du” do TS. Lương Ngọc Chung, Viện Quy hoạch Thủy lợi chủ trì.
- [3] Bài báo “Nghiên cứu đánh giá biến động chế độ dòng chảy mùa cạn đến hoạt động một số hệ thống thủy lợi lớn trên dòng chính sông Cả”, Lương Ngọc Chung và cộng sự; tạp chí Nông nghiệp & PTNT, số 15, Hà Nội 2020.