

**NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT THỜI GIAN VẬN HÀNH CÁC TRẠM BƠM TƯỚI ĐỘC SÔNG BƯỞI HUYỆN THẠCH THÀNH, THANH HÓA**

Nguyễn Văn Tài<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Thạch Thành là một huyện miền núi phía Bắc tỉnh Thanh hóa, nằm cách thành phố Thanh hóa 60 km. Diện tích đất tự nhiên là 558,1 km<sup>2</sup>. Địa hình của huyện có dạng thoải dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam, hai bên là đồi núi, ở giữa là sông Bưởi. Các khu tưới và khu dân cư kẹp giữa sông Bưởi và đồi núi. Hệ thống các trạm bơm tưới được xây dựng dọc 2 bên để lấy nước sông Bưởi phục vụ các ngành kinh tế trong huyện. Trong những năm gần đây, lượng nước đến sông Bưởi giảm đi, tình trạng không đủ nước cấp cho các trạm bơm tưới hoặc mực nước sông xuống thấp hơn mực nước thiết kế tại các bể hút làm cho các trạm bơm phải dừng hoạt động thường xuyên xảy ra. Bài báo này sẽ trình bày nghiên cứu việc tính toán và đưa ra các giải pháp để các trạm bơm tưới này có thể đủ nước hoạt động và cung cấp nước cho các ngành kinh tế trong huyện là vấn đề được đặt ra.

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu, nhu cầu nước, cân bằng nước, hồ chứa, kích bản.

**1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Trong những năm gần đây do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu nên xuất hiện nhiều hình thái thời tiết bất thường, thiên tai lũ lụt, hạn hán có xu thế gia tăng và diễn biến phức tạp trên phạm vi toàn cầu, nhiều diện tích gieo trồng xảy ra hiện tượng bị ngập úng, hạn hán và xâm nhập mặn bất thường ảnh hưởng nhiều đến năng suất cây trồng.

Hiện nay có nhiều nghiên cứu về ảnh hưởng của dòng chảy kiệt trên hệ thống sông đến nhu cầu dùng nước và làm giảm năng suất cây trồng, cụ thể: Các nghiên cứu trong nước về sử dụng tổng hợp nguồn nước sông Mã đến phát triển kinh tế trong lưu vực phải kể đến: Nghiên cứu về sử dụng tổng hợp tài nguyên nước lưu vực sông Mã (Viện Quy hoạch Thủy lợi, 2006); Nghiên cứu về thực trạng suy giảm nguồn nước ở hạ du các lưu vực sông và các vấn đề cấp bách cần ưu tiên giải quyết (Lê Bắc Huỳnh, 2011).

Trong phạm vi bài báo này, tác giả giới thiệu kết quả nghiên cứu chế độ thủy lực, tính toán cân bằng nước để đề xuất thời gian các trạm bơm có thể lấy nước từ sông Bưởi phục vụ nông nghiệp và các ngành kinh tế trong huyện khi thiếu hụt

nguồn nước trong các tháng mùa kiệt.

**2. GIỚI THIỆU VỀ VÙNG NGHIÊN CỨU****2.1 Đặc điểm chung về vùng nghiên cứu**

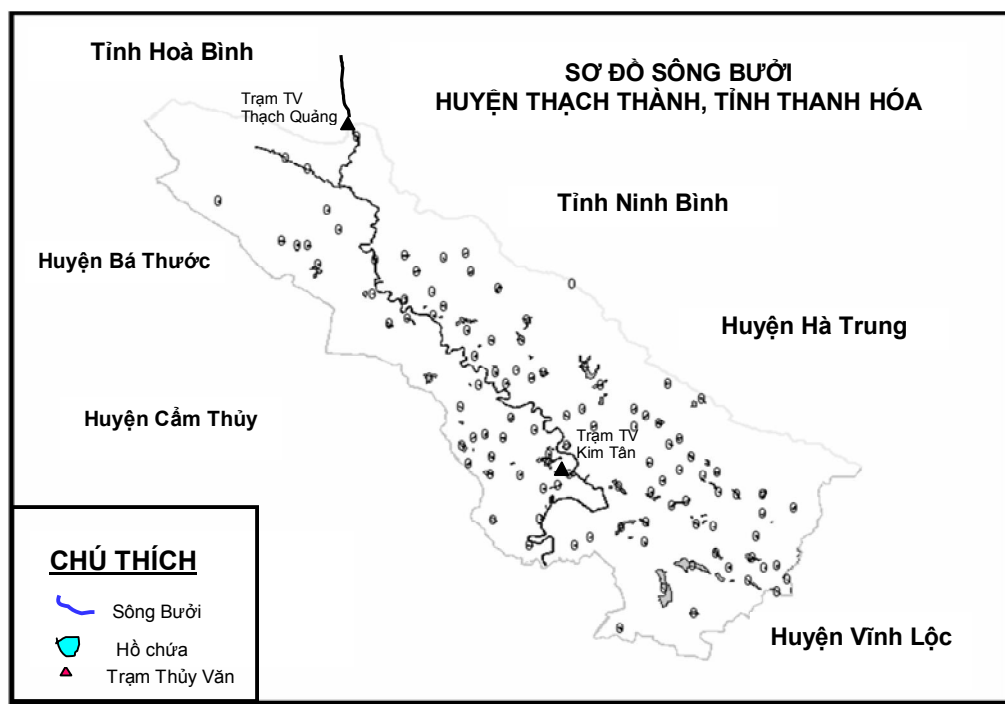
Huyện Thạch Thành là một huyện nằm cách thành phố Thanh Hóa 60 km về phía Bắc, địa hình chung của huyện là đồi núi thoải dần theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, thấp dần từ hai bên vào giữa, diện tích đất tự nhiên là 11.111,24 km<sup>2</sup>, dân số 148.000 người, sông Bưởi chảy ở giữa, chia địa hình huyện làm 2 phần tương đương nhau. Do vậy, việc cấp nước tưới cho các khu gieo trồng trong huyện hầu hết bằng động lực, ngoài ra có một số hồ chứa nhỏ phân bố khắp các xã trong huyện để tưới tự chảy cho diện tích gieo trồng lân cận. Những năm gần đây, các tháng mùa khô thường xảy ra thiếu hụt nguồn nước tưới nghiêm trọng, các trạm bơm tưới thường xuyên xảy ra thiếu nước hay mực nước tại bể hút thấp mực nước thiết kế nên phải dừng hoạt động.

**2.2 Các công trình đầu mối**

Do đặc điểm địa hình của huyện là có sông Bưởi nằm kẹp giữa 2 bên là những diện tích gieo trồng lúa chính vụ (vụ Chiêm và vụ Mùa), trồng mía và trồng màu xen kẽ. Nhiều diện tích có địa hình không bằng phẳng nên phải trồng màu và mía xen kẽ.

---

<sup>1</sup>Khoa Kỹ thuật tài nguyên nước, Trường Đại học Thủy lợi.



Hình 1. Sơ đồ sông Bưởi huyện Thạch Thành, tỉnh Thanh Hóa.

Hệ thống trạm bơm tưới huyện Thạch Thành trong đó có một số trạm bơm do chi nhánh Thạch Thành quản lý, một số do các địa phương được xây dựng rải rác trong 16 xã trong huyện, (xã) quản lý. Các trạm bơm tưới bao gồm:

**Bảng 1. Các trạm bơm do chi nhánh Thạch Thành quản lý**

TT	Tên trạm bơm	Địa điểm xây dựng (xã)	Diện tích tưới (ha)	Lưu lượng Q (m <sup>3</sup> /s)	TT	Tên trạm bơm	Địa điểm xây dựng	Diện tích tưới (ha)	Lưu lượng Q (m <sup>3</sup> /s)
1	TB Đồi Rồng	Thạch Quảng	77	0.097	13	TB Bình Sơn 1,2	Thạch Bình	340	0.444
2	TB Q. Giang	Thạch Quảng	177	0.194	14	TB Thạch Bình	Thạch Bình	182	0.194
3	TB Tây Hương	Thành Mỹ	50	0.097	15	TB Hợp I	Thạch Long	90	0.194
4	TB Thạch Môn	Thạch Cẩm	95	0.194	16	TB K. Hưng	Thành Hưng	200	0.367
5	TB X. Long Tiến	Thạch Cẩm	201	0.194	17	TB L. Đồng I	Thạch Đồng	850	1.344
6	TB Đa Đụn	Thành Trục	50	0.131	18	TB L. Đồng II	Thạch Đồng	295	0.778
7	TB Đa Đụn 2	Thành Trục	156.5	0.194	19	TB Dọc Chùa	Thạch Định	60	0.131
8	TB V. Thủy	Thành Trục	84.4	0.097	20	TB N. Trường	Thạch Tân	527	0.392
9	TB L. Phượng	Thành Vinh	146	0.194	21	TB C. Thành	Thành Trục	40	0.024
10	TB T. Vinh	Thành Vinh	320	0.444	22	TB Định Cát	Thạch Định	78,5	0.097
11	TB La Thạch	Thạch Định	347,5	0.444	23	TB N. Trao	Ngọc Trao	150	0.267
12	TB Sơn Bình II	Thạch Sơn	250	0.444		<b>Tổng</b>		<b>4340,9</b>	<b>6.960</b>

**Bảng 2. Các trạm bơm do các địa phương Thạch Thành quản lý**

TT	Tên trạm bơm	Địa điểm xây dựng (xã)	Diện tích tưới (ha)	Lưu lượng Q (m <sup>3</sup> /s)	TT	Tên trạm bơm	Địa điểm xây dựng (xã)	Diện tích tưới (ha)	Lưu lượng Q (m <sup>3</sup> /s)
1	TB Ngọc Nước	Thành Trục	59.5	0.04	5	TB Tân Sơn II	Thành Kim	25	0.031
2	TB Thành Trục	Thành Trục	30	0.024	6	TB Đ. Lũng	Thành Hưng	218.9	0.122
3	TB Định Thành	Thành Trục	56,2	0.031	7	TB Đồng Ấp	Thành Hưng	243.8	0.092
4	TB Tân Sơn I	Thành Kim	138.2	0.061	8	TB Đồng Luật	Thành Mỹ	100.3	0.031
<b>Tổng</b>								<b>815,7</b>	<b>0,432</b>

Lưu vực có các hồ chứa đều thuộc loại nhỏ, diện tích từ 0.94 – 14km<sup>2</sup>, một số hồ chỉ có thể

hứng nước, không có dòng chảy cơ bản xuống phía dưới để nhập vào dòng chính sông Bưởi.

**Bảng 3. Các hồ chứa chính thuộc huyện Thạch Thành**

TT	Tên đầu mối	Vị trí xây dựng	Diện tích tưới (ha)	TT	Tên đầu mối	Vị trí xây dựng	Diện tích tưới (ha)
1	Đồng Múc	Xã Th. Quảng	123	8	Xóm Yên	Xã Thành Vân	30
2	Trưa Vần	Xã Thạch Cẩm	65	9	Tây Trác	Xã Thành Long	416
3	Bằng Lợi	Xã Thạch Bình	94	10	Đồng Ngư	Xã Thành An	800
4	Bình Công	Xã Thành Minh	420	11	Xuân Lũng	Xã Thạch Cẩm	90
5	Đồng Phú	Xã Thành Tân	80	12	Hàm Rồng	Xã Thạch Tân	46
7	Quèn Kim	Xã Thành Tâm	49	13	Đập Bai Mường	Xã Thành Mỹ	160
<b>Tổng</b>							<b>2373</b>

### 2.3. Hệ thống kênh tưới và công trình trên kênh

Hệ thống kênh dẫn nước từ các trạm bơm phần lớn đã được kiên cố hóa, nhưng không hoàn chỉnh, một số kênh dẫn đến khu vực tưới mía đã được xây gạch nhưng chưa kéo dài đến hết kênh. Hầu hết các khu tưới đều trồng lúa và mía, một số diện tích trồng màu là ngô.

### 3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 3.1 Tính toán nhu cầu dùng nước

Theo tập quán canh tác cây lúa nước ở huyện Thạch Thành, canh tác một năm làm 2 vụ lúa

chiêm và lúa mùa. Ngoài ra một số diện tích trồng mía do nhu cầu nguyên liệu của nhà máy đường Lam Sơn và trồng màu (ngô vụ). Ngoài ra còn nhu cầu dùng nước cho sinh hoạt, cho chăn nuôi và các dịch vụ khác. Lấy trạm thủy văn Thạch Quảng để tính toán chế độ tưới (Giáo trình Quy hoạch và quản lý tài nguyên nước nâng cao, Trường Đại học Thủy lợi, 2007).

a. Nguyên lý tính toán nhu cầu nước cho cây trồng: Dựa vào sự cân bằng giữa lượng nước đến và lượng nước đi. Phương trình cân bằng tổng quát như sau:

$$W_{ci} = W_{oi} + \sum m_i + \sum P_{oi} - \sum K_i - \sum ET_{ci} - \sum C$$

Trong đó:

+  $W_{ci}$ : Lớp nước mặt ruộng cuối thời đoạn tính toán (mm).

+  $W_{oi}$ : Lớp nước mặt ruộng đầu thời đoạn tính toán (mm).

+  $\sum m_i$ : Lượng nước tưới trong thời đoạn tính toán (mm).

+  $\sum P_i$ : Lượng nước mưa sử dụng được trong thời đoạn tính toán (mm)

+  $\sum K_i$ : Lượng nước ngấm xuống đất trong thời đoạn tính toán (mm).

+  $\sum ET_{ci}$ : Lượng nước bốc hơi mặt ruộng trong thời đoạn tính toán (mm).

+  $\sum C$ : Lượng nước tháo đi trong thời đoạn tính toán (mm).

Khi lớp nước mặt ruộng; lớn hơn độ sâu lớp nước cho phép phải tháo đi.

$$\text{Nên: } \sum C_i = W_{ci} - W_{\max i}$$

b. *Tính toán nhu cầu nước cho sinh hoạt:*  
 $M_{SH} = \text{Nông thôn: } 80 \text{ lít/người/ngày, khu vực thành thị: } 100 \text{ lít/người/ngày.}$

$$W_{\text{Sinh hoạt}} = M_{SHNTx}N_{NT} + M_{SHTTx}N_{TT};$$

Trong đó:  $N_{NT}$  và  $N_{TT}$ - số người ở nông thôn và thành thị

c. *Nước dùng chăn nuôi:*

+ Đại gia súc (Trâu, bò): 80 lít/ngày – đê/ con;  
 Lợn: 20 lít/ngày – đê/ con + Gia cầm (Gà, vịt): 2 lít/ngày-đê/ con.

$$\text{Mức dùng nước: } W_{\text{Chăn nuôi}} = M_i x N_i ;$$

Trong đó:  $M_i$  và  $N_i$ - Mức dùng nước trung bình và số con gia súc hoặc gia cầm.

### 3.2 Nhu cầu cho cây trồng tính toán cho từng trạm bơm

Mỗi trạm bơm phụ trách tưới cho một diện tích A (ha). Xác định mức tưới cho từng loại cây trồng theo công thức:

$$m_i = q_{ix} 86,4xT \text{ (m}^3/\text{ha)}$$

Trong đó:

$q_i$ : hệ số tưới cho từng loại cây trồng,

$T_i$ : Số ngày tưới trong tháng

Lượng nước theo nhu cầu cây trồng:  $W_{\text{tổng CT}}$

=  $m_i x A_i \text{ (m}^3\text{)}$ ; trong đó  $A_i$ : Diện tích cần tưới

Nhu cầu nước cho sinh hoạt và gia súc gia cầm như mục 3.1.

Tổng nhu cầu nước từng trạm:

$$W_{\text{tổng}} = W_{\text{tổng CT}} + W_{\text{Sinh hoạt}} + W_{\text{Chăn nuôi}}$$

### 3.3. Nhu cầu bơm nước của các trạm bơm

Các trạm bơm lấy nước từ sông Bưởi nằm 2 bên bờ sông Bưởi được bố trí khá đều trong các xã có dòng chính sông Bưởi đi qua. Các trạm bơm tưới theo bảng 1 ở trên;

Trong đó: - Trạm bơm Ngọc Trạo, xã Ngọc Trạo không lấy nước sông Bưởi;

- Trạm bơm Long Đồng II lấy nước từ kênh xả của trạm bơm Long Đồng I;

- TB Bình Sơn 2 lấy nước từ kênh xả của trạm bơm TB Bình Sơn 1;

- Trạm bơm Tân Sơn II lấy nước từ ao, đầm của các làng lân cận.

Tổng lưu lượng các trạm bơm này là 1,857(m<sup>3</sup>/s).

\* Tổng lưu lượng cần cho tất cả các trạm bơm cùng vận hành lấy nước sông Bưởi là:

$$Q_{\text{BOM}} = 8,5478 - 1,857 = 6,6721 \text{ (m}^3/\text{s)}.$$

### 3.4 Tính toán khả năng cấp nước của nguồn nước

#### 3.4.1 Lượng nước đến dòng chính sông Bưởi

Với liệt số liệu dòng chảy đến (1964-2015) ta tính được lượng nước đến trung bình năm tại một số vị trí trên sông Bưởi ứng với tần suất 75 %.

**Bảng 4. Kết quả tính toán lưu lượng đến theo tần suất 75%**

Vị trí	$F_{lv(Km^2)}$	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Q năm
Vụ Bản	886	3,28	4,13	4,69	6,50	11,87	29,61	35,03	36,82	64,79	32,66	14,39	8,09	21,00
Tại Thạch Quảng	1150,5	4,25	5,37	6,09	8,44	15,41	38,45	45,48	47,80	84,12	42,41	18,68	10,50	27,25
Tại Kim Tân	1425,7	5,20	6,56	7,44	10,32	18,84	47,00	55,60	58,44	102,8	51,84	22,84	12,84	33,31

#### 3.4.2 Tính toán đánh giá khả năng nước đến và nước ra khỏi các hồ chứa

Vào mùa khô khả năng các hồ chứa bổ sung cho nước của dòng chính sông Bưởi là rất thấp. Lượng nước hồ chỉ phục vụ tưới cho diện tích canh tác khu lân cận.

#### 3.4.3 Tính toán khả năng nước vật sông Mã

Khi thủy triều lên cao, mực nước sông Bưởi thấp hơn sông Mã, có khả năng nước sông Bưởi sẽ vật vào sông Mã. Hiện nay trên dòng chính sông Mã đã xây dựng rất nhiều hồ thủy điện và dòng chảy chính sông Mã giảm đi rất nhiều.

Ngoài ra hợp lưu Vĩnh Khang của sông Bưởi và sông Mã cách cửa sông khoảng 52 km nên sông Bưởi chịu tác động ảnh hưởng của thủy triều là rất nhỏ và nước vật sông Mã cũng hầu như không có tác dụng với sông Bưởi.

#### 3.4.4 Dòng chảy từ các suối nhỏ trên lưu vực

Vào các tháng mùa kiệt từ tháng XII đến tháng V, lượng mưa ít, khi có mưa lượng mưa đã thấm xuống đất và phần còn lại tạo thành dòng chảy không đáng kể. Cho nên hầu hết các suối nhỏ này chỉ là những con suối cạn, không cung cấp nước cho dòng chính sông Bưởi. Vào

các tháng mùa mưa, lượng nước dồi dào trên khắp lưu vực, nên các khe, suối nhỏ có dòng chảy khi đó mới có dòng chảy vào dòng chính sông Bưởi.

**3.5. Xác định thời gian vận hành các trạm bơm:**

$$t_i = \frac{W_{\text{tổng}}}{3600 \cdot Q_{\text{bơm}}} \quad (\text{giờ})$$

Trong đó:  $t_i$ : Thời gian bơm từng đợt tưới (giờ);  $W_{\text{tổng}}$ : Tổng nhu cầu nước từng trạm ( $\text{m}^3$ );  $Q_{\text{bơm}}$ : Lưu lượng bơm của trạm, lưu lượng này được xác định qua đường đặc tính H~Q của máy bơm với độ cao địa hình Hb đảm bảo vận hành bơm ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).

**3.6. Nguyên tắc vận hành các trạm bơm**

+ Trạm bơm vận hành được cần đảm bảo 2 yếu tố sau:

(\*) Mức nước  $Z_{\text{mns}} > Z_{\text{hmin}}$  (1)

Trong đó:  $Z_{\text{mns}}$  - Cao độ mực nước sông được tính toán qua mô hình toán HECRAS;  $Z_{\text{hmin}}$  - Mực nước bề hút thấp nhất cho phép của trạm bơm.

(\*) Lưu lượng:  $Q_{\text{đến}} > Q_{\text{bơm}}$  (2)

Trong đó:  $Q_{\text{đến}}$  - Lưu lượng dòng chảy đến vị trí bề hút được tính toán qua mô hình toán HECRAS,  $Q_{\text{bơm}}$  - Lưu lượng của trạm bơm.

+ Chọn công cụ tính toán:

Khi tính toán đã chọn mô hình toán HECRAS để tính toán, kết quả đã đưa ra cao độ mặt nước tại bề hút các trạm bơm và lưu lượng dòng chảy đến tại vị trí bề hút (U.S. Army Corps of Engineer – Hydrology engineering Center River Analysis System (HECRAS) - **Hydraulic Reference manual, User's manual - Version 5.0.3** – 2012). Các biên nhập lưu của mô hình: Biên lưu lượng lấy giá trị lưu lượng đo đạc tại trạm Vụ Bản với tần suất 75% theo liệt số liệu từ 1964 đến 2015. Biên mực nước giá trị đo đạc tại trạm Thủy văn Kim Tân với liệt số liệu 1961 đến 2012 theo tần suất thiết kế 75% (Trường Đại học Thủy lợi, 2000).

## 4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

**4.1 Tính toán cân bằng nước cho các trạm bơm trong các tháng mùa khô**

Các tháng mùa khô của huyện Thạch Thành kéo dài từ tháng XII đến tháng V năm sau. Đây

là các tháng ít mưa lại trùng với nhu cầu cấp nước cao. Khi vận hành các máy bơm thường ưu tiên **tưới cho khu cao trước**, khu trũng bơm sau, những trạm bơm có **diện tích tưới lớn**, các **kênh có chiều dài lớn** hơn được ưu tiên bơm trước, kênh ngắn bơm sau (Đỗ Văn Quang, 2014).

**Tháng 12:** Thời gian này mức độ tưới cho ngô Thu Đông  $q_{\text{tk}} = 0,45$  ( $\text{l/s/ha}$ ), mức tưới chưa cao, lượng nước đến khá dồi dào với lưu lượng đến sông Bưởi  $Q_{75\%} = 8,09 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{\text{yc}} = 6,6721 \text{ m}^3/\text{s}$ . Lưu lượng đến sông Bưởi đủ cho các trạm bơm tưới vận hành bình thường.

**Tháng 1:** Đây là thời kỳ đổ ải ( $1800\text{mm}$ ), chuẩn bị nước cho gieo mạ  $q_{\text{tk}} = 1,16$  ( $\text{l/s/ha}$ ), tưới mía  $q_{\text{tk}} = 0,35$  ( $\text{l/s/ha}$ ), tưới ngô Đông Xuân  $q_{\text{tk}} = 0,35$  ( $\text{l/s/ha}$ ), và một số nhu cầu khác, lưu lượng nước đến dòng chảy chính sông Bưởi từ Hòa Bình theo tần suất P75% là  $3,28 \text{ m}^3/\text{s}$ . Các trạm bơm vận hành làm 5 đợt như sau:

+ Đợt 1: Vận hành các trạm bơm 96 giờ:

TB Long Đồng; TB Nông trường, TB Bình Sơn; TB Đa Đụn; TB La Thạch.

Lưu lượng đến:  $Q(P75\%) = 3,28 \text{ m}^3/\text{s} > Q_{\text{BOM}} = 3,1745 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Đợt 2: Gồm các trạm bơm vận hành 96 giờ: TB Thành Vinh; TB Kim Hưng; TB Thạch Bình; TB Lộc Phương; TB Sơn Bình II; TB Đồng Lũng; TB Quảng Giang; TB X.Long Tiến; TB Đồi Rồng; TB Định Cát; TB Thạch Môn; TB Vọng Thủy; TB Hợp I; riêng TB La Thạch bơm trong 74 giờ.

Trong đợt 2: Lưu lượng đến:  $Q(P75\%) = 3,28 \text{ m}^3/\text{s} > \sum Q_{\text{BOM}} = 3,1745 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Đợt 3: Các trạm bơm trong 120 giờ gồm: TB Tây Hương; TB Đa Đụn I; TB Dọc Chùa; TB Chính Thành; TB Ngọc Nước; TB Thành Trục; TB Định Thành; TB Tân Sơn I; TB Đồng Ấp; TB Đồng Luật; TB Thành Vinh; TB Đa Đụn 2; riêng TB Long Đồng I bơm 116 giờ.

Tổng lưu lượng bơm đợt 3:  $Q_{\text{BOM}} = 2,6446 \text{ m}^3/\text{s} < Q(P75\%) = 3,28 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Đợt 4: Các trạm bơm /giờ bơm như sau:

TB Nông trường/43,99 giờ; TB Bình Sơn 1/48,27giờ; TB Đa Đụn 2/204giờ; TB Thành

Vinh/160,04 giờ; TB Kim Hưng/188,59 giờ; TB Thạch Bình/306,95 giờ; TB Lộc Phương/296,74 giờ; TB Sơn Bình II/21,43 giờ; TB Đồng Lũng/332,05 giờ.

Tổng lưu lượng bơm đợt 4:  $Q_{BOM} = 3,1527 \text{ m}^3/\text{s} < Q(P75\%) = 3,28 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Đợt 5: Các trạm bơm /giờ bơm như sau:

TB Quảng Giang/144.16; TB X. Long Tiến/118.75; TB Đồi Rồng/66.66; TB Định Cát/272.57; TB Thạch Môn/121.41; TB Vọng Thủy/251.64; TB Hợp I/106.79; TB Tây Hương/ 92.62; TB Đa Đụn 1/77.81; TB Dọc Chùa/160.42; TB Chính Thành/141.28; TB Ngọc Nước/306.25; TB Thành Trục/525.84; TB Định Thành/296.67; TB Tân Sơn I/303.5; TB Đồng Áp/301.2; TB Đồng Luật/296.67.

Tổng lưu lượng bơm đợt 5:  $Q_{BOM} = 1,731 \text{ m}^3/\text{s} < Q(P75\%) = 3,28 \text{ m}^3/\text{s}$ . Nếu khu vực nào còn nhu cầu nước thì vận hành các trạm bơm, sao cho  $Q_{BOM} < 3,28 - 1,731 = 1,549 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Tháng 2:** Thời gian này tưới lúa chiêm đã bén rễ  $q_{tk} = 1,2 \text{ (l/s/ha)}$ , tưới ngô cho vụ Đông xuân  $q_{tk} = 0,34 \text{ (l/s/ha)}$ , tưới mía ba lá  $q_{tk} = 0,45 \text{ (l/s/ha)}$  và một số nhu cầu dùng nước khác. Lượng nước đến từ dòng chảy chính sông Bưởi (Vũ Bản) P75% là  $4,13 \text{ m}^3/\text{s}$ . Các trạm bơm vận hành làm 2 đợt như sau:

Đợt 1: Những trạm bơm vận hành trong 72 giờ gồm: TB Long Đồng I; TB Nông trường; TB Bình Sơn 1; TB Đa Đụn 2; TB Thành Vinh; TB La Thạch; TB Kim Hưng.

Trong đợt 1 lưu lượng bơm:  $Q_{BOM} = 3,9859 \text{ m}^3/\text{s} < Q(P75\%) = 4,13 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Đợt 2: Gồm tất cả các trạm bơm còn lại. Có thể kéo dài thời gian cho trạm bơm Kim Hưng ( $0,367 \text{ m}^3/\text{s}$ ) cho đủ nhu cầu nước. Tổng lưu lượng bơm đợt 1 của các trạm bơm ưu tiên số 2 và kéo dài của các trạm bơm ưu tiên số 1:  $Q_{BOM} = 2,6862 + 0,367 = 3,0532 \text{ m}^3/\text{s} < Q(P75\%)$ .

**Tháng 3:** Thời gian này tưới lúa chiêm đã bén rễ  $q_{tk} = 0,99 \text{ (l/s/ha)}$ , tưới ngô cho vụ Đông Xuân  $q_{tk} = 0,41 \text{ (l/s/ha)}$ , tưới mía  $q_{tk} = 0,43 \text{ (l/s/ha)}$  và một số nhu cầu dùng nước khác.

Lượng nước đến từ dòng chảy chính sông Bưởi (tại Vũ Bản) P75% là  $4,69 \text{ m}^3/\text{s}$ . Tổ chức bơm làm 2 đợt theo thứ tự ưu tiên sau:

Đợt 1: Các trạm bơm vận hành 64 giờ gồm: TB Quảng Giang; TB Đa Đụn 2; TB Lộc Phương; TB Thành Vinh; TB La Thạch; TB Bình Sơn 1; TB Thạch Bình; TB Kim Hưng; TB Long Đồng I; TB Nông trường.

Tổng lưu lượng bơm của các trạm bơm đợt 1 là:  $Q_{BOM} = 4,5691 \text{ m}^3/\text{s} < Q(P75\%) = 4,67 \text{ m}^3/\text{s}$

Đợt 2: Gồm tất cả các trạm bơm còn lại. Có thể kéo dài thời gian cho trạm bơm Đa Đụn 2, TB Lộc Phương, TB Thành Vinh, TB Thạch Bình.

Tổng lưu lượng lấy nước  $Q_{BOM} = 2,103 + 1,0276 = 3,136 \text{ m}^3/\text{s} < Q(P75\%)$

**Tháng 4:** Thời gian này tưới lúa chiêm đã bén rễ  $q_{tk} = 1,03 \text{ (l/s/ha)}$ , tưới ngô cho vụ Đông Xuân  $q_{tk} = 0,45 \text{ (l/s/ha)}$ , tưới mía  $q_{tk} = 0,41 \text{ (l/s/ha)}$  và một số nhu cầu dùng nước khác.

Lưu lượng dòng chảy chính sông Bưởi từ Hòa Bình P75% là  $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ; tương tự sẽ tổ chức bơm làm 2 đợt theo thứ tự ưu tiên như sau:

Đợt 1: Gồm 22 trạm bơm vận hành trong 72 giờ:  $\sum Q_{bom} = 6,3931 \text{ m}^3/\text{s} < Q(P75\%) = 6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Đợt 2: Còn lại một số trạm bơm nhỏ do các địa phương quản lý vận hành đợt 2:  $Q_{BOM} = 2,163 \text{ m}^3/\text{s} < Q(P75\%) = 6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . khi đó xem xét cụ thể và sẽ kéo dài thêm thời gian vận hành một số trạm bơm để cho đủ nhu cầu dùng nước.

#### 4.2. Vận hành bơm nước mùa mưa

Mùa mưa của huyện Thạch Thành bắt đầu từ tháng V đến tháng XI, trong các tháng này lượng mưa khá lớn, lưu lượng đến dòng chính sông Bưởi đáp ứng được đầy đủ nhu cầu

**Bảng 5. Lưu lượng đến dòng chảy chính sông Bưởi các tháng mùa mưa**

Tháng	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
$Q_{75\%} \text{ (m}^3/\text{s)}$	11,87	29,61	35,03	36,82	64,79	32,66	14,39

Do nhu cầu cần nước không còn cấp thiết, hơn nữa là mùa mưa lượng nước đến dồi dào, có điều kiện cấp nước đủ cho cả hệ thống. Lưu lượng  $Q_{đến} > Q_{yc} = 6,6721 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## 5. KẾT LUẬN

Các tháng mùa khô là các tháng ít mưa lại trùng với nhu cầu cấp nước cao như đổ ải, cấy lúa chiêm, gieo mầm mía, ngô. Các tháng 1, tháng 2 và đầu tháng 3 có nhu cầu cấp nước lớn trùng với thời gian mưa ít, lượng nước về sông Bưởi rất nhỏ và mực nước sông Bưởi xuống thấp nên không thể vận hành tất cả các trạm

bơm cùng một lúc. Qua việc tính toán Thủy lực dòng chảy trên sông Bưởi bằng mô hình toán HECRAS, tính toán cân bằng nước cho tất cả các trạm bơm và chia ra làm nhiều đợt bơm theo thứ tự ưu tiên có thể cấp nước đủ cho tất cả các đối tượng dùng nước trong huyện Thạch Thành.

Các tháng mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, do nhu cầu cần nước không còn cấp thiết, hơn nữa là mùa mưa, lượng nước đến dồi dào nên có đủ điều kiện cấp nước cho cả hệ thống, các trạm bơm có thể vận hành hợp lý theo nhu cầu cây trồng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Báo cáo tổng hợp diện tích tưới tiêu vụ chiêm, vụ mùa năm 2013, chi nhánh Thạch Thành thuộc CT TNHH MTV Sông Chu.

Đỗ Văn Quang, (2014), *Quy trình vận hành các trạm bơm tưới dọc sông Bưởi*; Niên giám thống kê huyện Thạch Thành năm 2014.

QCVN 04-05:2012/BNN & PTNN Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia.

Trường Đại học Thủy Lợi, (2000), *Giáo trình thủy văn công trình*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

Trường Đại học Thủy Lợi, (2007), *Giáo trình Quy hoạch và quản lý tài nguyên nước nâng cao*.

U.S. Army Corps of Engineer – Hydrology engineering Center River Analysis System (HECRAS) – Hydraulic Reference manual, User’s manual - Version 5.0.3 – 2012.

### Abstract:

#### RESULTS RECOMMENDED THE OPERATION OF WATER PUMP STATIONS IN BEACH OF BUOI RIVER IN THACH THANH DISTRICT, THANH HOA PROVINCE

*Thach Thanh is mountainous district, located in, the north of Thanh Hoa province. It is far from Thanh Hoa city 60 km. The natural area of Thach Thanh is 558.1 km<sup>2</sup> with its topography is sloping from northwest to southeast. Buoï river is in the middle of this district, surrounding by mountains. The agricultural and residential area sandwiched between the Buoï river and hills, therefore, water supplied by pump totally. Irrigation system pump stations constructed along two sides of Buoï river to take water supplied for the district economy. In terms of climate change today, The amount of water to the Buoï River decreased, the inadequate water supply for the irrigation stations or the river water level lower than the designed water level in the suction pit, causing the pump station to stop working regularly occur.*

*This paper presents the study of calculations and solutions for these irrigation stations to be sufficiently water-supplying and supplying water to the economic sectors in the district as a matter of current concern*

**Keywords:** Climate change, water demand, water balance, reservoir, scenario.

---

Ngày nhận bài: 31/5/2017

Ngày chấp nhận đăng: 05/8/2017