

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc



GIẢI PHÁP

**SỬ DỤNG ĐIỆN K2 NHƯNG VẪN ĐẢM BẢO TIẾT KIỆM
CHI PHÍ ĐIỆN NĂNG TRONG THỜI GIAN TƯỚI ÁP DỤNG
CHO CÁC ĐIỆN TÍCH TƯỚI Ở XA TRẠM BƠM XA LOẠN
TẠI ĐỊA BÀN XÃ NGA AN, NGA PHÚ THUỘC CỤM THỦY
NÔNG BẮC HƯNG LONG**

Nga Sơn, tháng 10 năm 2022

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc



GIẢI PHÁP

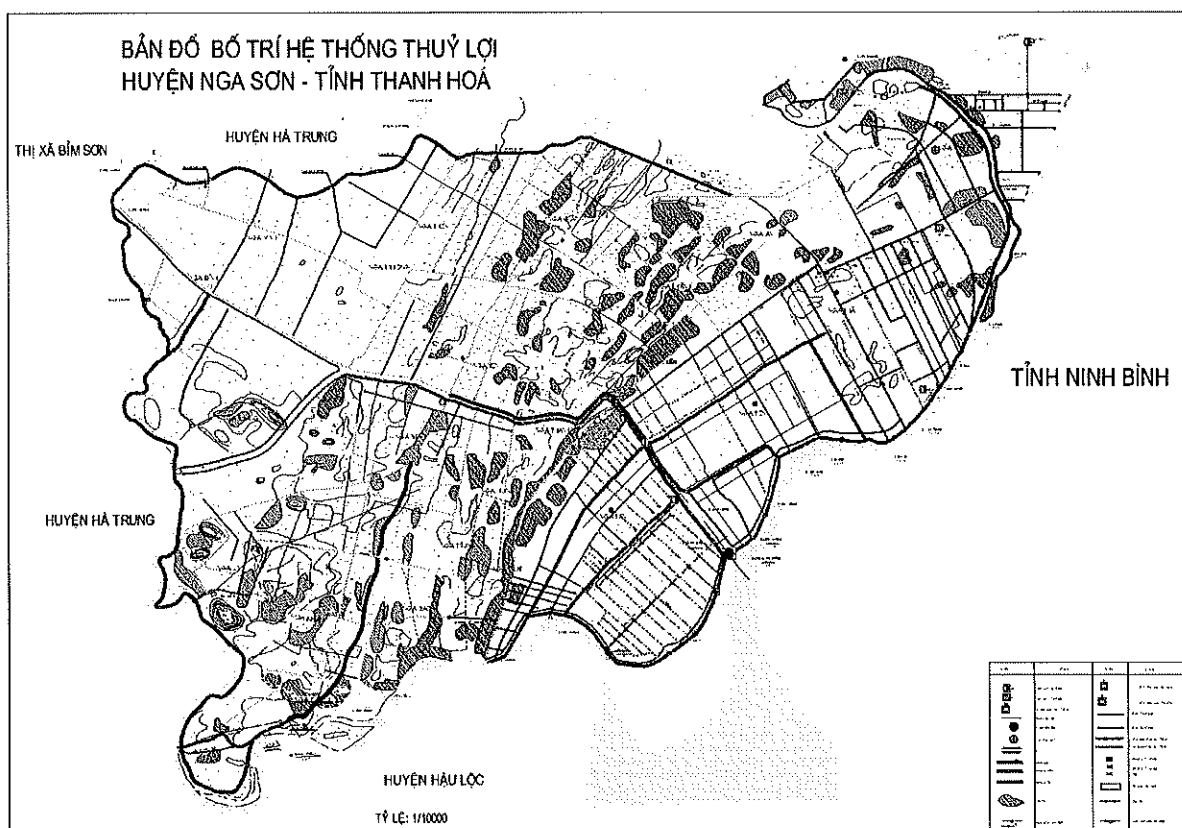
**SỬ DỤNG ĐIỆN K2 NHƯNG VẪN ĐẢM BẢO TIẾT KIỆM
CHI PHÍ ĐIỆN NĂNG TRONG THỜI GIAN TƯỚI ÁP DỤNG
CHO CÁC DIỆN TÍCH TƯỚI Ở XA TRẠM BƠM XA LOAN
TẠI ĐỊA BÀN XÃ NGA AN, NGA PHÚ THUỘC CỤM THỦY
NÔNG BẮC HƯNG LONG**

Họ và tên:	Trương Xuân Thắng
Chức vụ:	Cụm trưởng cụm TN Bắc Hưng Long
Họ và tên:	Nguyễn Thanh Thuận
Chức vụ:	Cụm trưởng cụm TN Nam Hưng Long
Đơn vị công tác:	Chi nhánh thủy lợi Nga Sơn

Nga Sơn, tháng 10 năm 2022

1. Phần mở đầu

1.1 Đặc điểm tình hình và cơ cấu tổ chức của Cụm thủy nông Bắc Hưng Long.



Hình 1: Bản đồ bố trí hệ thống thủy lợi huyện Nga Sơn

Cụm thủy nông Bắc Hưng Long thuộc Chi nhánh thủy lợi Nga Sơn quản lý

+ Về cơ cấu tổ chức của Cụm: 01 đồng chí cụm trưởng, 01 đồng chí cụm phó và 44 cán bộ công nhân viên.

+ Về công trình trạm bơm, Âu và công cụm đang quản lý và vận hành gồm có: Trạm bơm Nga Điền I, TB Nga Điền II, TB Nga Phú, TB Nga Thiện, TB tưới Nga Vịnh, TB tiêu Nga Vịnh, TB Ba Đình, Âu Mỹ Quan Trang, Cống Tứ Thôn và 46 cống tưới tiêu nội đồng.

+ Về diện tích cụm được giao quản lý và phục vụ tưới tiêu là: 2.749,72 ha.

+ Hệ thống kênh tưới chính cụm đang quản lý gồm có: Kênh Bắc trạm bơm Xa Loan, kênh B1, kênh B2, kênh B3, kênh B4a, kênh B4b, kênh B5b, kênh B5a, kênh B7a,

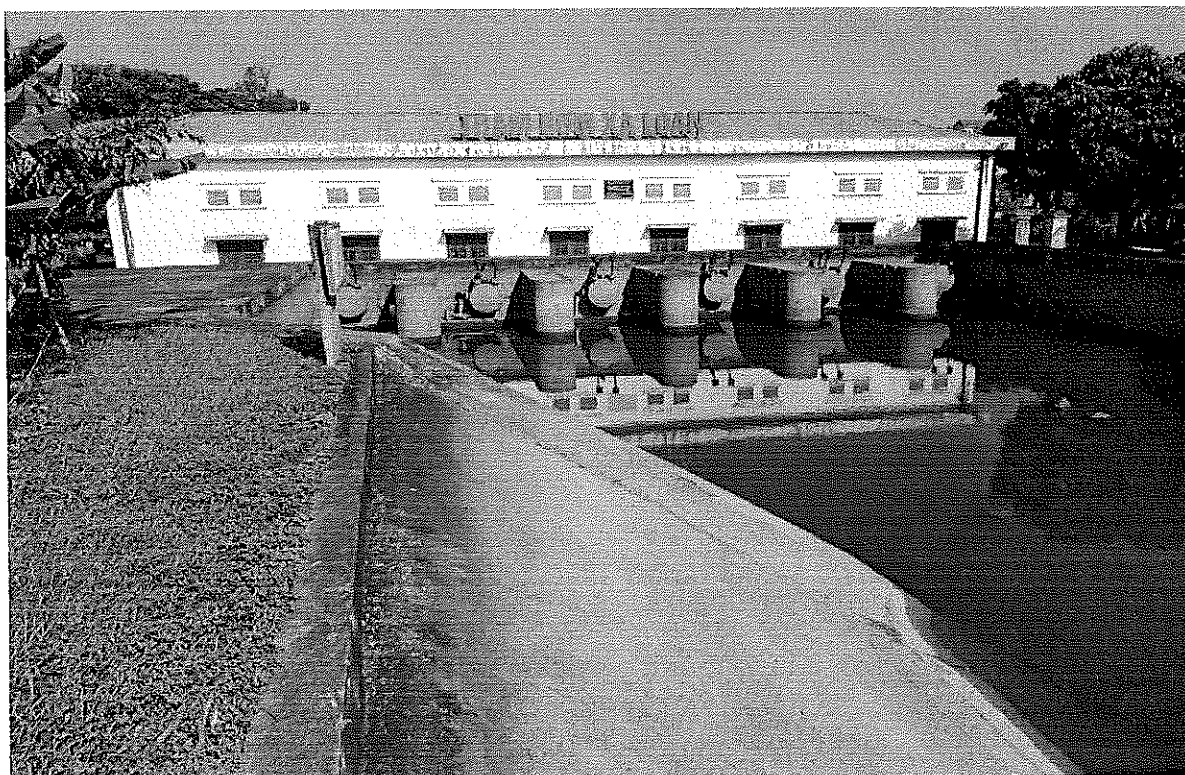
kênh B7b, kênh B6, kênh B8, kênh B10, kênh B12 và các hệ thống kênh đầu mối ở các trạm bơm cụm đang quản lý và vận hành.

+ Hệ thống kênh tiêu của cụm đang quản lý gồm có: Kênh tiêu Hưng Long, Kênh Đình Vịnh, Kênh Lê Mã Lương, Kênh Văn Trường Thiện, Kênh Cầu Cúp, Kênh Giáp An Thái, Kênh Cầu Huyền và kênh Ngang Bắc.

1.2. Lý do chọn đề tài

Kênh Bắc trạm bơm Xa Loan Hưng Long thuộc Chi nhánh thủy lợi Nga Sơn bơm nước tưới phục vụ sản xuất nông nghiệp và nước dân sinh cho các xã phía Bắc kênh Hưng Long gồm các xã: Nga Văn, Nga Trường, Nga Thiện, Nga Giáp, Nga Yên, Nga Hải, Nga Thành, Nga An, Nga Phú. Tổng chiều dài toàn tuyến kênh từ công điều tiết đầu mối trạm bơm Xa Loan đến hết tuyến kênh là 12,6 km.

Nguồn nước cung cấp chính là từ trạm bơm Xa Loan, khi vận hành bơm nước tưới cho kênh Bắc cần phải vận hành 4 máy bơm loại 4000 m³/h, hiệu quả vận hành lâu nay có hiệu quả đã rõ rệt.



Hình 2: Trạm bơm Xa Loan Chi nhánh thủy lợi huyện Nga Sơn

Hiện nay do biến đổi khí hậu tình hình nguồn nước sông Hoạt chịu ảnh hưởng của thủy triều xâm nhập sâu vào nội địa vào mùa kiệt vụ chiêm và đầu vụ mùa, thời gian xâm nhập kéo dài và thường xuyên. Khi chưa đắp sông Càn và đóng Ấu Báo Văn, nguồn nước cấp cho trạm bơm Xa Loan phụ thuộc vào nước triều không đảm bảo nguồn nước ngọt để bơm tưới ảnh hưởng tới sản xuất nông nghiệp trên địa bàn.

Trước những khó khăn nêu trên với cương vị là cụm trưởng Cụm Thủy Nông Bắc Hưng Long có chức năng tham mưu cho lãnh đạo Chi nhánh, lãnh đạo Công ty trong lĩnh vực tưới tiêu trong Cụm Thủy Nông Bắc Hưng Long, từ những lý do trên tôi nhận thấy với tinh thần trách nhiệm công tác của người cán bộ tham mưu, bản thân đã chủ động tích cực học hỏi tìm hiểu nghiên cứu đề ra các giải pháp tốt tham mưu để lãnh đạo Chi nhánh, lãnh đạo Công ty chỉ đạo quản lý điều hành đạt hiệu quả phục vụ sản xuất nông nghiệp mà tiết kiệm nước, tiết kiệm điện năng, tiết kiệm thời gian giảm nguồn kinh phí trong hoạt động tưới của công ty năm 2022. Tôi đã nghiên cứu và xây dựng đề tài: “Giải pháp sử dụng điện bơm K2 nhưng vẫn đảm bảo tiết kiệm chi phí điện năng áp dụng cho các diện tích ở xa trạm bơm Xa Loan tại 2 xã Nga An và Nga Phú”.

1.3. Điểm mới của đề tài

Tận dụng tối đa giữ dòng chảy và mực nước trên kênh Bắc trạm bơm Xa Loan từ bể xả đến xã Nga An và xã Nga Phú.

Tiết kiệm thời gian bơm tưới đáp ứng yêu cầu phục vụ sản xuất nông nghiệp trên địa bàn cụm Bắc Hưng Long thuộc Chi Nhánh Thủy Lợi Nga Sơn.

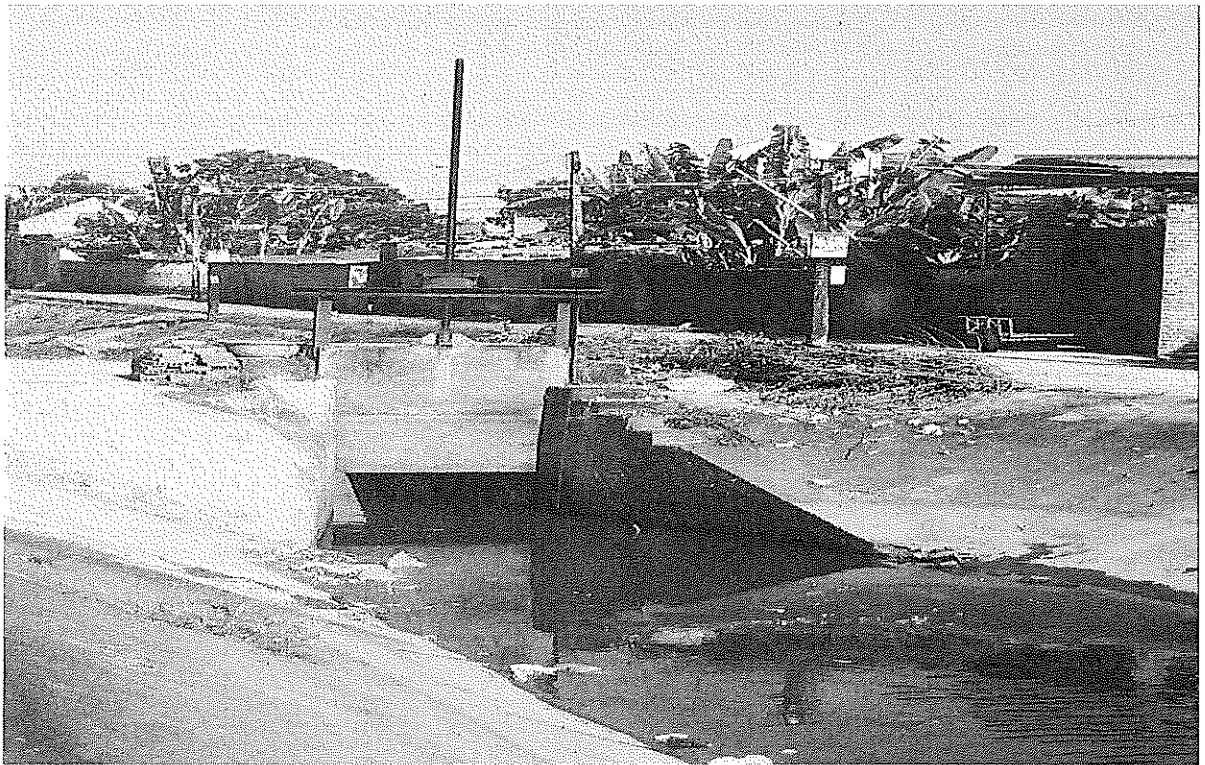
2. Phần nội dung

2.1. Thực trạng mà đề tài cần giải quyết.

Kênh Bắc Xa Loan có chiều dài 12,6 km, từ Điều tiết đầu mỗi trạm bơm đến cuối kênh có 5 cống điều tiết và 1cum điều tiết gồm có: Cống điều tiết đầu mỗi, điều tiết Dún, điều tiết Nga Thành, điều tiết Ông Thi, điều tiết Đầu Bè và cụm điều tiết Khe Niềng. Hệ thống cống cấp nước tưới cho các địa phương: Xã Nga Văn 2 cống, xã Nga Trường 6 cống, xã Nga Thiện 2 cống, xã Nga Giáp 5 cống, xã Nga Yên 2 cống, xã Nga Hải 5 cống, xã Nga Thành 6 cống, xã Nga An 5 cống, xã Nga Phú 2 cống.

Khi đưa nước vận hành cấp nước cho các địa phương nghỉ bơm K2, thì bố trí đóng chốt các cống gần lại vì đưa nước vùng xa và vùng cao trước nên hệ thống các cống tiêu kênh bắc xây dựng lâu năm nên hiệu quả giữ nước chỉ đạt 50%, 50% còn lại rò rỉ qua các cống. và đưa nước vào các kênh cấp 2 của địa phương xây dựng lâu năm

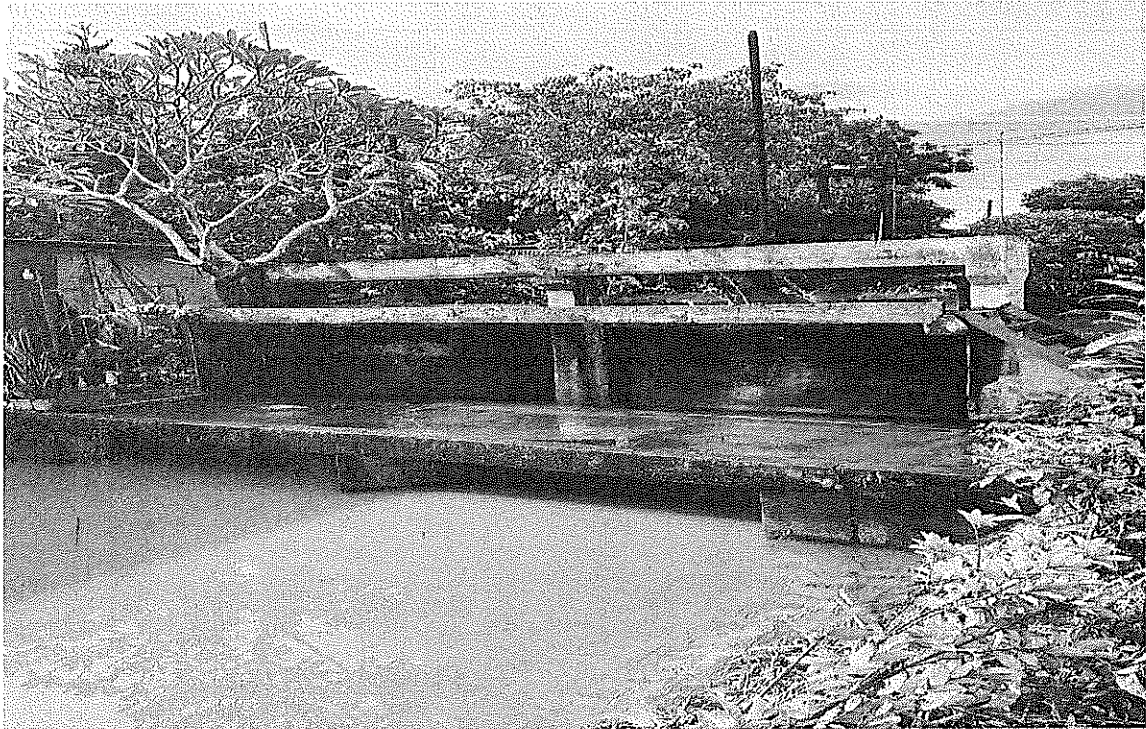
cao độ, bồi lắng của các địa phương phối hợp đưa nước yếu vì vậy nước chảy đến đây vùng cao khó, trong thời gian nghỉ K2 nước chảy vùng thấp. Lực lượng tuàn kênh dẫn nước của ta ít, (kênh Bắc 3 đồng chí tuàn kênh).



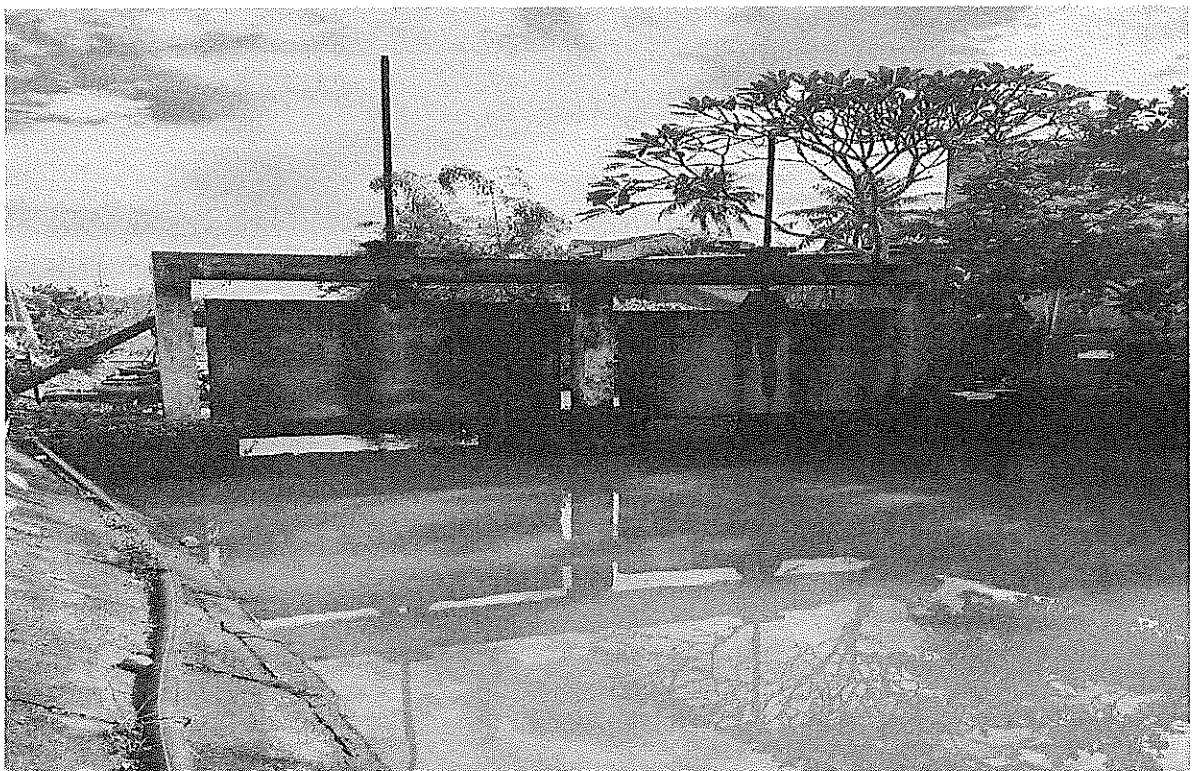
Hình 3,4: Cổng điều tiết trên kênh Bắc trạm bơm Xa Loan

Khi bắt đầu vận hành từ đầu mỗi trạm bơm Xa Loan vận hành 4 máy bơm

4000m³/h , nước đến được cuối kênh Bắc thì mất thời gian là 6 giờ và vận hành 4 giờ nên không cấp nước cho các vùng gần thì phải giảm 1 máy vì lý do kênh Bắc đoạn từ đầu môi đến điều tiết Dún mặt cắt kênh lớn cụ thể là (B=2,6m; H=1,15m; a=0,2m; m=1,5m), và từ điều tiết Dún đến điều tiết Nga Thành nhỏ dần và có mặt cắt kênh cụ thể là (B=2,3m; H=1,15m; a=0,2m; m=1,5m).



Hình 5: Thượng lưu Cổng điều tiết Dún trên kênh Bắc trạm bơm Xa Loan

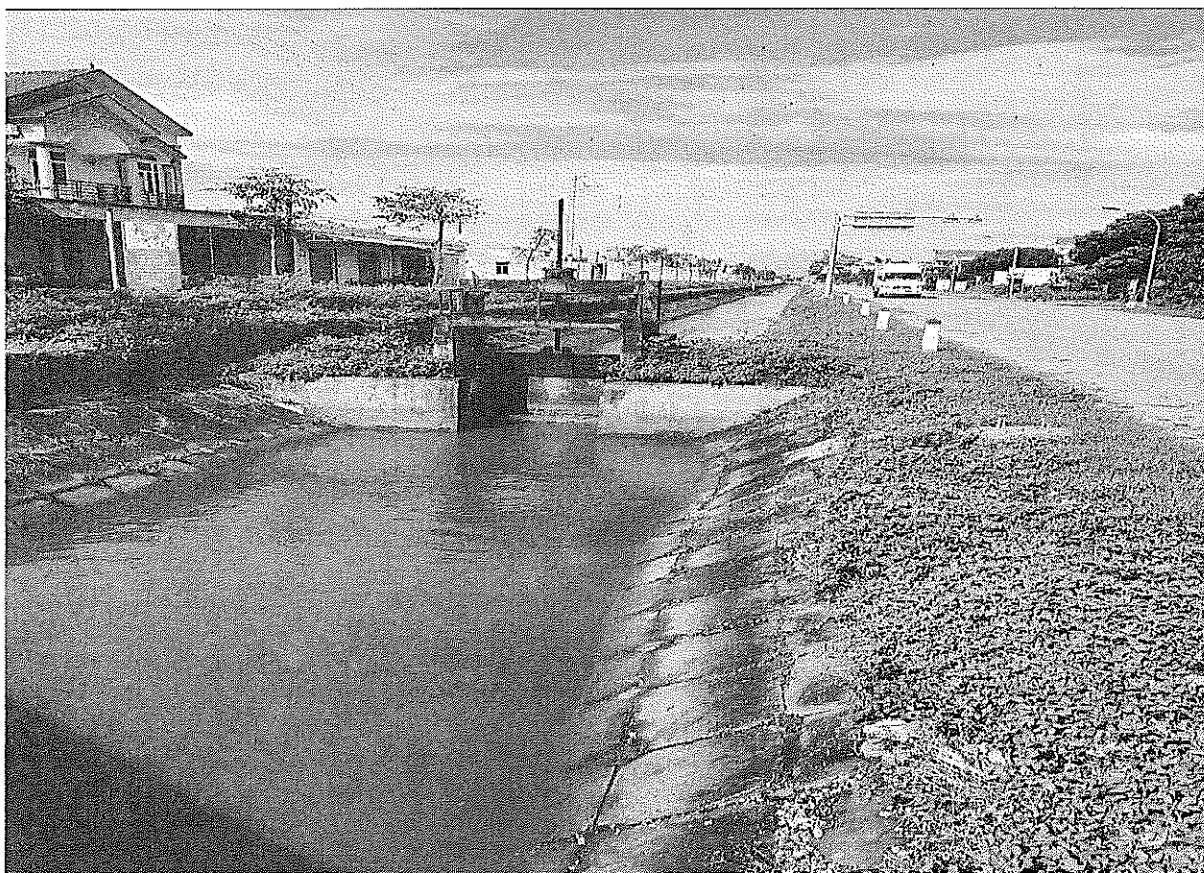


Hình 6: Hạ lưu Cổng điều tiết Dún trên kênh Bắc trạm bơm Xa Loan

Từ điều tiết Nga Thành đến điều tiết Ông Thi nhỏ thêm và có mặt cắt kênh
($B=2,0m$; $H=1,0m$; $a=0,2m$; $m=1,5m$)



Hình 7: Cổng điều tiết Nga Thành trên kênh Bắc trạm bơm Xa Loan

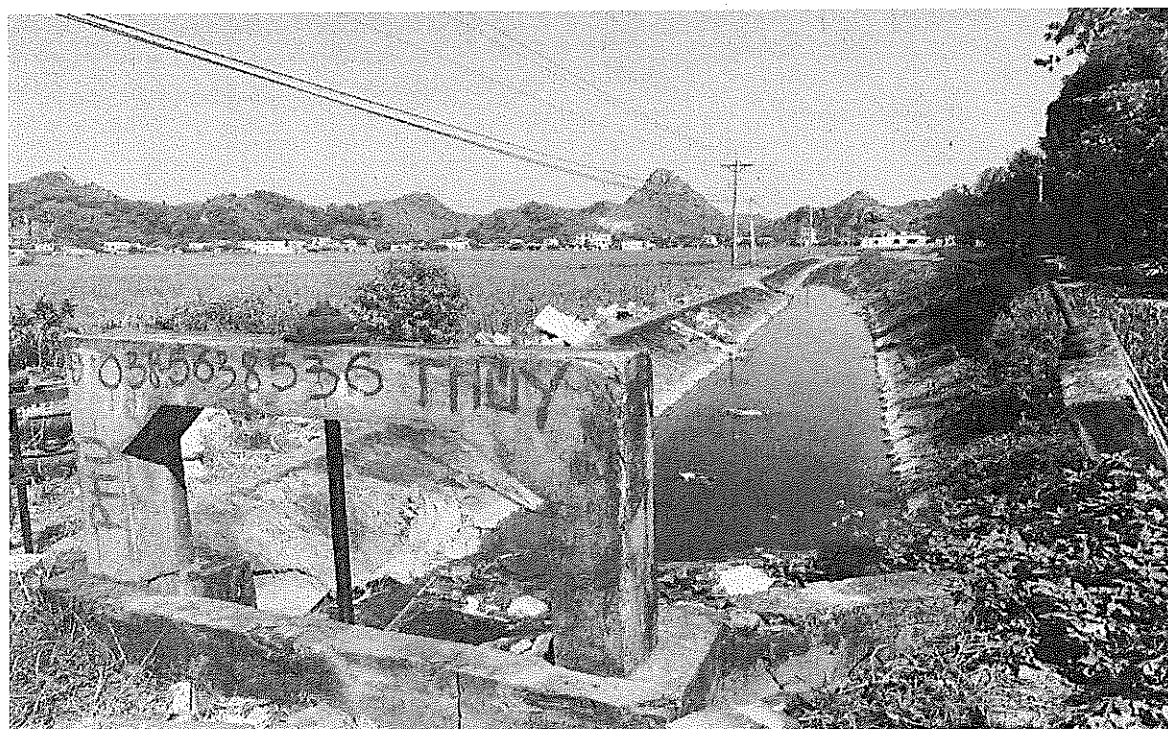


Hình 8: Cổng điều tiết Ông Thi trên kênh Bắc trạm bơm Xa Loan

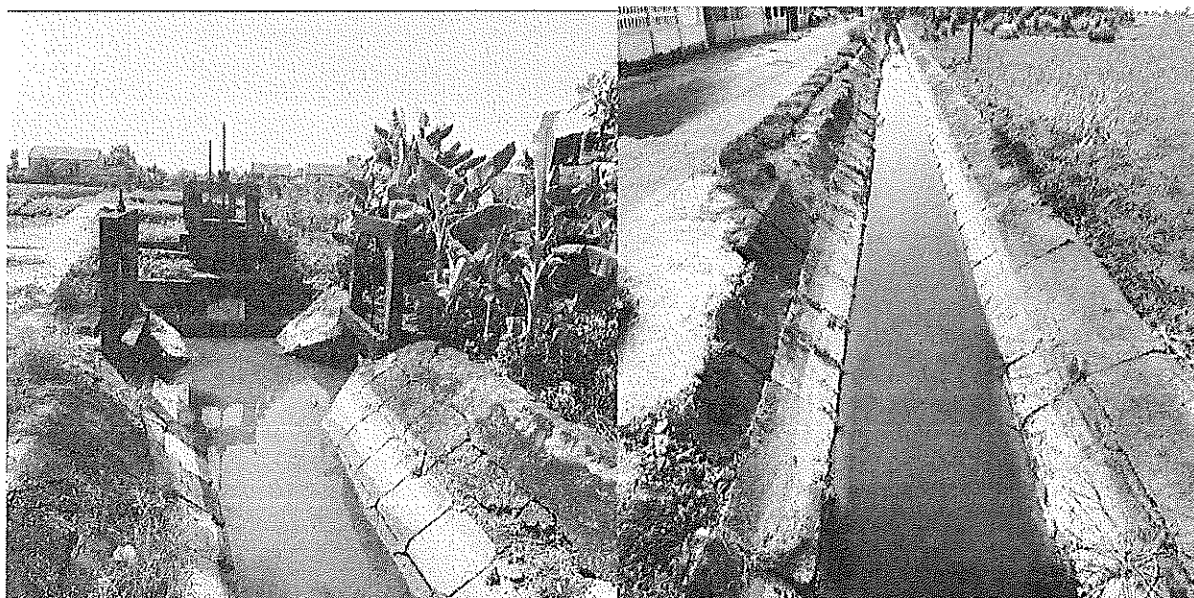
Từ điều tiết Ông Thi đến điều tiết Đâu Bè nhỏ thêm có mặt cắt kênh ($B=1,5\text{m}$; $H=1,0\text{m}$; $a=0,2\text{m}$; $m=1,5\text{m}$) và từ điều tiết Đâu Bè vào kênh B12 mặt cắt kênh còn lại ($B=0,6\text{m}$; $H=0,8\text{m}$; $a=0,15\text{m}$; $m=1,5\text{m}$)



Hình 9: Công điều tiết Khe Niễng trên kênh Bắc trạm bơm Xa Loan



Hình10: Công điều tiết cuối kênh Bắc đầu kênh B12



Hình 11: Kênh B12 nối với kênh Bắc trạm bơm Xa Loan

2.2. Giải pháp của đề tài

+ Bài toán tính thời gian bơm nước cho xã Nga An

Công thức tính toán lưu lượng:

$$Q_{tb} = Q_{tt} + Q_t \quad (1) \text{ (công thức số 5 TCVN 4118:2012)}$$

Trong đó: Q_{tb} - là lưu lượng chuyển vào đầu kênh

Q_{tt} - là lưu lượng thực tế của đoạn kênh

Q_t - là lưu lượng tổn thất trên kênh

Công thức tính toán thời gian tưới:

$$t = W / Q_{tt} \quad (2)$$

Trong đó: t - là thời gian tưới

W - là thể tích nước cần tưới

Q_{tt} - là lưu lượng thực tế của đoạn kênh

Thể tích nước cần tưới W trong công thức là thể tích nước trên mặt ruộng với chiều cao lớp nước đảm bảo đúng tiêu chuẩn tưới lúa (~10 cm) và thể tích nước trên kênh đáp ứng điều kiện duy trì dòng chảy.

$$W = W_k + W_r \quad (3)$$

Trong đó: W_k - là thể tích nước trên kênh

W_r - là thể tích nước trên ruộng

Để đảm bảo điều kiện dòng chảy trên kênh chiều cao cột nước trên kênh

phải lớn hơn hoặc bằng chiều cao cột nước thiết kế kênh. Thể tích nước trên các đoạn kênh W_k được tính bằng công thức:

$$W_k = S_{mck} \times L_k \quad (4)$$

Trong đó: W_k - là thể tích nước trên kênh

S_{mck} - là diện tích mặt cắt kênh; được tính bằng $S_{mck} = (b+B) \cdot (h_{tk}+a)/2$

Trong đó: b - là độ dài đáy kênh

B - là độ dài mặt thoáng kênh; được tính bằng $B=2 \cdot m \cdot (h_{tk}+a) + b$

h_{tk} - là cao độ thiết kế kênh

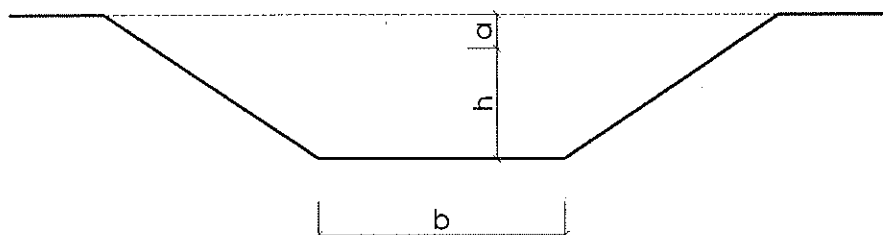
a - là chiều cao an toàn kênh

L_k - là chiều dài đoạn kênh

Bảng chỉ tiêu các đoạn kênh

TT	Đoạn từ	Lưu lượng thiết kế Q	Chiều dài đoạn kênh L	Chiều dài đáy kênh b đáy TK	Chiều cao cột nước thiết kế h_{tk}	Chiều cao an toàn kênh a	Độ dốc đáy kênh i (10^4)	Độ dốc mái kênh m
	K... ÷ K...	(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	
1	K0+72-K0+681	3.0	609	2.8	1.24	0.4	1	1.5
2	K0+681-K2+464	2.9	1783	2.8	1.24	0.4	1	1.5
3	K2+464-K3+765	2.5	1301	2.8	1.15	0.2	1	1.5
4	K3+765-K5+00	2.35	1235	2.6	1.15	0.2	1	1.5
5	K5+00-K6+894	2.1	1894	2.3	1.15	0.2	1	1.5
6	K6+894-K9+007	1.7	2113	2.3	1	0.2	1	1.5
7	K9+007-K9+314	1.5	307	2	1	0.2	1	1.5
8	K9+347-K11+397	1.24	5050	1.5	1	0.2	1	1.5
	Tổng							

MẶT CẮT ĐIỂN HÌNH KÊNH



Áp dụng công thức (4) cho các đoạn kênh, ta có bảng kết quả:

TT	Đoạn từ	L	b đáy TK	h _{tk}	a	i (10 ⁴)	m	B	W
	K ... ÷ K...	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)		(m)	(m ³)
1	K0+72-K0+681	609	2.8	1.24	0.4	1	1.5	6.92	5,253
2	K0+681-K2+464	1783	2.8	1.24	0.4	1	1.5	6.52	13,626
3	K2+464-K3+765	1301	2.8	1.15	0.2	1	1.5	6.25	7,947
4	K3+765-K5+00	1235	2.6	1.15	0.2	1	1.5	6.05	7,211
5	K5+00-K6+894	1894	2.3	1.15	0.2	1	1.5	5.75	10,292
6	K6+894-K9+007	2113	2.3	1	0.2	1	1.5	5.3	9,635
7	K9+007-K9+314	307	2	1	0.2	1	1.5	5	1,289
8	K9+314-K11+397	5050	1.5	1	0.2	1	1.5	4.5	18,180
	Tổng								73,434

Thể tích W_r được tính toán theo công thức:

$$W_r = S \times H \quad (5)$$

Trong đó: S - là diện tích mặt ruộng. S là tổng diện tích của xã Nga An (250 ha)

H -là chiều cao mực nước ruộng đảm bảo cây lúa sinh trưởng, chọn H = 10 cm.

$$\Rightarrow W_r = 250 \times 10000 \times 0.10 = 250,000 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\text{Vậy ta có: } W = W_k + W_r = 73,434 + 250,000 = 323,434 \text{ (m}^3\text{)}$$

Để tính được thời gian bơm nước tưới cho diện tích ruộng yêu cầu, ta cần tính được lưu lượng thực tế Q_{tt} . Từ công thức (1) suy ra: $Q_{tt} = Q_{tb} - Q_t$

Với Q_{tb} được xác định là lưu lượng 4 máy của trạm bơm Xa Loan (4000m³/h/1 máy), ta tính được: $Q_{tb} = 4 \times 4000 / 3600 \times 80\% = 3.55 \text{ (m}^3\text{/s)}$. (hiệu suất máy bơm thường được lấy bằng 80%)

Lưu lượng tổn thất Q_t gồm các tổn thất trong quá trình dẫn nước trên kênh từ trạm bơm đến mặt ruộng. Tổn thất do thấm (T) qua kênh bao gồm bờ kênh, đáy kênh; nguyên nhân thấm là do tình chất kênh hình thang nằm trên vùng đất cát, do thời tiết làm sạt lở...gây ra.

Tổn thất cục bộ (C) do rỗ rỉ do khe hở phai cống, các điểm co hẹp...

Tổn thất dọc đường (D) do ma sát giữa chất lỏng và thành rắn tiếp xúc.

Tổn thất do ý thức và trình độ (Y) của người dùng nước không tiết kiệm,

sử dụng rất lãng phí.

Tổn thất do bốc hơi (B), đây là tổn thất tất yếu, gần như không thể kiểm soát được, hơn nữa do lượng nước này không lớn lại có thể góp phần điều hòa không khí.

Trong đề tài này chỉ tính toán 3 loại tổn thất chính là tổn thất thấm (T), tổn thất cục bộ (C) và tổn thất dọc đường (D).

Ta có:
$$Q_t = Q_T + Q_C + Q_D \quad (6)$$

Trong đó: Q_T - là lưu lượng thấm trên 1km chiều dài kênh (m³/s)

Q_C - là lưu lượng tổn thất cục bộ (m³/s)

Q_D - là lưu lượng tổn thất dọc đường (m³/s)

Bước 1: Xác định lưu lượng tổn thất thấm Q_T

Theo bảng 5 TCVN 4118:2012

Khi $B/h > 4$:
$$Q_T = 0.00116K_t(B+Ah) \quad (7)$$

Trong đó: Q_T - là lưu lượng thấm trên 1,000 (m) chiều dài kênh (m³/s)

K_t - hệ số thấm xác định theo chỉ tiêu đất nền kênh hoặc phụ

lục C, dựa theo phụ lục C chọn $K_t = 1$

A - là hệ số phụ thuộc tỷ số B/h và m xác định theo bảng 6 tiêu chuẩn này.

B - là chiều rộng mặt cắt ướt của kênh ở độ sâu h

h - là chiều sâu nước trong kênh

m - là hệ số mái dốc kênh

Khi $B/h < 4$:
$$Q_T = 0.00116K_t\mu(B+2h) \quad (8)$$

Trong đó: Q_T - là lưu lượng thấm trên 1,000 (m) chiều dài kênh (m³/s)

K_t - hệ số thấm xác định theo chỉ tiêu đất nền kênh hoặc phụ

lục C, dựa theo phụ lục C chọn $K_t = 1$

μ - là hệ số phụ thuộc tỷ số B/h và m xác định theo bảng 6 tiêu chuẩn này.

B - là chiều rộng mặt cắt ướt của kênh ở độ sâu h

h - là chiều sâu nước trong kênh

m - là hệ số mái dốc kênh

Áp dụng công thức (7), (8) tính toán lưu lượng tổn thất thấm cho các đoạn kênh: $Q_T \text{ các đoạn} = Q_T \times L/1000$, ta được bảng kết quả:

TT	Đoạn từ	L	b đáy TK	h_{tk}	a	m	B	h	B/h	A	μ	Q_T
	K ... ÷ K...	(m)	(m)	(m)	(m)		(m)	(m)				(m ³ /s)
1	K0+72- K0+681	609	2.8	1.24	0.4	1.5	7.72	1.64	4.7	2.50		0.0084
2	K0+681- K2+464	1783	2.8	1.24	0.4	1.5	7.72	1.64	4.7	2.50		0.0244
3	K2+464- K3+765	1301	2.8	1.15	0.2	1.5	6.85	1.35	5.1	2.51		0.0155
4	K3+765- K5+00	1235	2.6	1.15	0.2	1.5	6.65	1.35	4.9	2.50		0.0144
5	K5+00- K6+894	1894	2.3	1.15	0.2	1.5	5.75	1.35	4.3	2.50		0.0200
6	K6+894- K9+007	2113	2.3	1	0.2	1.5	5.3	1.2	4.4	2.50		0.0203
7	K9+007- K9+314	307	2	1	0.2	1.5	5	1.2	4.2	2.50		0.0028
8	K9+314- K11+397	5050	1.5	1	0.2	1.5	4.5	1.2	3.8		1.04	0.0420
	Tổng											0.1479

Bước 2: Xác định tổn thất cục bộ Q_c

- Tính tổn thất qua cầu dân dụng ta áp dụng công thức mục B.1 phụ lục B

TCVN 4118:2012:
$$\varepsilon_c = \frac{\omega_c}{\omega} \quad (9)$$

Trong đó: ε_c - là hệ số co hẹp.

ω_c - là diện tích mặt cắt ướt của kênh bị thu hẹp do trụ cầu,

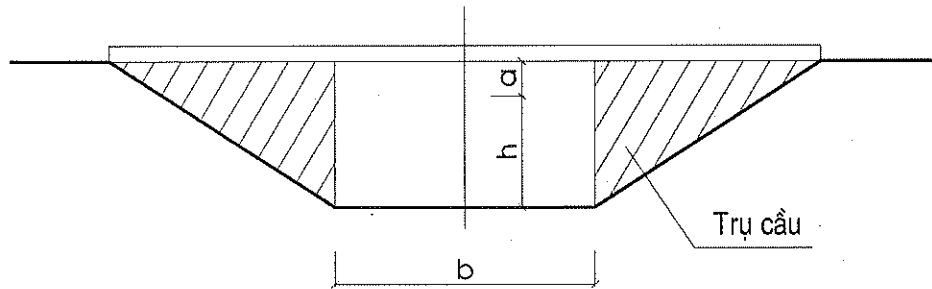
$\omega_c = b \cdot h$

ω - là diện tích mặt cắt ướt của kênh, $\omega = (mh + b) \cdot h$

Thay số từ bảng chỉ tiêu đoạn kênh ta tính được:

$$\varepsilon_c = \frac{2.8 \cdot 1.24}{(1.5 \cdot 1.24 + 2.8) \cdot 1.24} = 0.6$$

MẶT CẮT CẦU GIAO THÔNG QUA KÊNH



Để tra bảng B1 tìm tổn thất cột nước, ta cần có vận tốc dòng chảy v , áp dụng phương trình liên tục: $v_1 A_1 = v_2 A_2 = Q$ (10) (Giáo trình cơ học chất lỏng – Đại học Thủy lợi)

Trong đó: v_1 – là vận tốc dòng chảy tại vị trí 1

A_1 – là vận diện tích mặt cắt ướt tại vị trí 1

v_2 – là vận tốc dòng chảy tại vị trí 2

A_2 – là vận diện tích mặt cắt ướt tại vị trí 2

Sử dụng lưu lượng thiết kế của đoạn kênh $Q_{tk} = 3.0$ (m³/s), áp dụng vào công thức (10), ta được:

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{3}{(1.5 \cdot 1.24 + 2.8) \cdot 1.24} = 0.52 \text{ (m/s)}$$

Có v và ε_c ta tra bảng B1, phục lục B, TCVN 4118 được tổn thất cột nước $h_t = 0.03\text{m}$.

Sử dụng công thức tính lưu lượng: $Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S_0^{1/2}$ (11) (Giáo trình cơ học chất lỏng – Đại học Thủy lợi) để tính lưu lượng tổn thất qua cầu giao thông.

Trong đó: A – là diện tích mặt cắt ướt, với kênh hình thang $A = (mh + b)h$, lấy $h = h_t$, $b = b_{dk}$, $m = 1.5 \Rightarrow A = 0.085$

S_0 – là độ hạ thấp lòng kênh, $S_0 = 0.0001$

n – là độ nhám lòng kênh, lấy $n = 0.017$

$$\Rightarrow Q = \frac{A}{n} R^{2/3} S_0^{1/2} = \frac{(mh + b)h}{n} \left[\frac{(mh + b)h}{b + 2h\sqrt{m^2 + 1}} \right]^{2/3} S_0^{1/2} \quad (11^*)$$

Thay vào công thức (11*) ta tính được lưu lượng tổn thất qua cầu là 0.0048 m³/s.

- Tính tổn thất qua công điều tiết, áp dụng công thức mục B.4, phụ lục B, TCVN 4118: $K_1 = \frac{a}{h}$ (12)

Trong đó: a - là chiều sâu của lỗ, theo thiết kế lấy a=1.2 m

h - là chiều sâu nước trước công, theo thiết kế lấy h=1.24+0.4

Thay vào (12) ta được: $K_1 = \frac{1.2}{1.24+0.4} = 0.7$

Với $v = \frac{Q}{A} = \frac{3}{2.8 \times 1.2} = 0.89$, tra bảng B8, phụ lục B ta tìm được $h_t = 0.121$ m.

Thay $h_t = 0.121$ (m), b=2.8 (m) vào công thức (11*), ta tính được lưu lượng tổn thất qua công điều tiết là 0.049 m³/s.

Trên toàn tuyến kênh có 7 điều tiết (5 điều tiết và 1 cụm điều tiết cho bằng 2 điều tiết độc lập) và 33 cầu dân dụng, ta tính lưu lượng tổn thất cục bộ gần đúng: $Q_C = 7 \times 0.049 + 33 \times 0.0048 = 0.501$ m³/s

Bước 3: Xác định tổn thất dọc đường Q_D

Áp dụng công thức trong Giáo trình cơ học chất lỏng – Đại học thủy lợi:

$$h_d = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} \quad (13)$$

Trong đó: λ - là hệ số ma sát, $\lambda = \frac{24}{R_R}$ (đối với kênh hở)

Với hệ số Reynold: $R_e = \frac{vd}{\nu}$

$$v = Q/A = 0.89 \text{ (m/s)}; \nu = \mu/\rho = 1.002 \times 10^{-3}/1000 = 1.002 \times 10^{-6}$$

μ - là nhớt động học của nước tra được là 1.002×10^{-3}

ρ - là khối lượng riêng của nước

d - là đường kính ống, (coi kênh là đường ống với bán kính là

$$\text{bán kính thủy lực } R = \frac{(mh+b) \cdot h}{b+2h\sqrt{m^2+1}}$$

Thay vào công thức (13), ta có h_d , thay h_d vào công thức (11*), ta tính được lưu lượng tổn thất dọc đường theo bảng sau:

Đoạn từ K... ÷ K...	L (m)	b đáy TK (m)	htk (m)	i (10 ⁴) (m)	m	R	d	Re	λ	hd	Q
K0+72- K0+681	609	2,8	1,24	1	1,5	0,794731	1,589463	1411798	1,7E-05	0,000263	1,77769E-06
K0+681- K2+464	1783	2,8	1,24	1	1,5	0,794731	1,589463	1411798	1,7E-05	0,00077	1,06518E-05
K2+464- K3+765	1301	2,8	1,15	1	1,5	0,749131	1,498262	1330791	1,803E-05	0,000632	7,67076E-06
K3+765- K5+00	1235	2,6	1,15	1	1,5	0,737247	1,474494	1309680	1,833E-05	0,00062	6,88842E-06
K5+00- K6+894	1894	2,3	1,15	1	1,5	0,718038	1,436076	1275557	1,882E-05	0,001002	1,35713E-05
K6+894- K9+007	2113	2,3	1	1	1,5	0,643462	1,286925	1143077	2,1E-05	0,001392	2,34734E-05
K9+007- K9+314	307	2	1	1	1,5	0,624381	1,248762	1109180	2,164E-05	0,000215	9,06081E-07
K9+314- K11+397	5050	1,5	1	1	1,5	0,587596	1,175191	1043833	2,299E-05	0,003989	8,85458E-05
Tổng										0,00888	0,00015

Thay các đại lượng lưu lượng tổn thất vào công thức (6): $Q_t = 0.1479 + 0.501 + 0.00015 = 0.65 \text{ (m}^3/\text{s)}$

Từ đó, ta tìm lưu lượng tính toán thực tế của kênh: $Q_{tt} = 3.55 - 0.65 = 2.90 \text{ (m}^3/\text{s)}$

* Thời gian liên tục để cung cấp đủ nước cho diện tích xã Nga An là:

$$t = 448,434 / 2.90 / 3600 = 43 \text{ (h)}$$

Giả sử bắt đầu bơm 22h ngày đầu tiên, ta có bảng giờ bơm,

Ngày \ Ca	K1 (h)	K2 (h)	K3 (h)	Σ
1			2	
2	13	5	6	
3	11	2	4	
Tổng giờ bơm	24	7	12	43

Khung giờ vận hành theo giá bán điện trong 1 ngày như sau:

K1: Từ 4 giờ 00 – 9 giờ 30 (05 giờ 30 phút)

K2: Từ 9 giờ 30 – 11 giờ 30 (02 giờ)

K1: Từ 11 giờ 30 – 17 giờ 00 (05 giờ 30 phút)

K2: Từ 17 giờ 00 – 20 giờ 00 (03 giờ)

K1: Từ 20 giờ 00 – 22 giờ 00 (02 giờ)

K3: Từ 22 giờ 00 – 4 giờ 00 (06 giờ)

Như vậy trong 1 ngày số giờ: $K1 = 5h30' + 5h30' + 2h = 13h$

$$K2 = 2h + 3h = 5h$$

$$K3 = 6h$$

Công thức tính tiền điện bơm trong 1 giờ cụ thể là:

(1 giờ x kw động cơ x số máy bơm x giá điện hiện hành) = ? đồng/1 giờ.

Áp dụng công thức trên với Trạm Xa Loan vận hành 4 máy, công suất động cơ 90kw:

- Đối với K1 đang vận hành trong 1 giờ có giá trị là: Áp dụng công thức trên là
(1 giờ x 90kw x 4 máy x 1.685đồng) = 606.600 đồng/1giờ.

- Đối với K2 đang vận hành trong 1 giờ có giá trị là: Áp dụng công thức trên là
(1 giờ x 90kw x 4 máy x 3.076 đồng) = 1.107.360 đồng/1giờ.

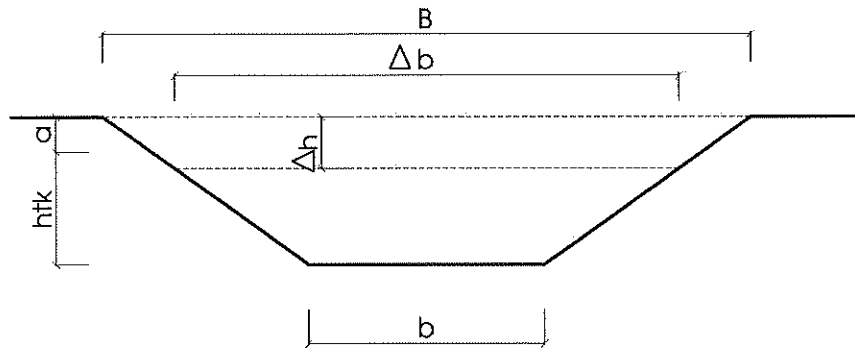
- Đối với K3 đang vận hành trong 1 giờ có giá trị là: Áp dụng công thức trên là
(1 giờ x 90kw x 4 máy x 1.100 đồng) = 396.000 đồng/1giờ.

Như vậy số tiền bơm Trạm Xa Loan trong đợt bơm như sau:

Ngày \ Ca	K1	K2	K3	Σ
1			2	
2	13	5	6	
3	11	2	4	
Tổng giờ bơm	24	7	12	43
Thành tiền	14,558,400	7,751,520	4,752,000	27,061,920

* Thời gian để cung cấp đủ nước cho diện tích ở xã Nga An khi không bơm ca 2 là:

Theo kinh nghiệm vận hành nước, khi dừng bơm ca 2, cột nước thất thoát trên kênh qua các cửa cống không kín, cửa cống mà phai đã hư hỏng hoặc không có phai (cống nội đồng của xã) là $\Delta h \sim 0.27$ (m).



Khi ấy lượng nước ΔW phải bơm bổ sung sau mỗi lần nghỉ K2 là:

$$\Delta W = (\Delta b + B) * \Delta h / 2 * L \quad (14)$$

Trong đó: Δb – chiều rộng mặt nước còn lại trong kênh

B – chiều rộng mặt thoáng kênh

L – chiều dài đoạn kênh

Δh – chiều cao cột nước tồn thất khi nghỉ K2

Áp dụng công thức (14) cho các đoạn kênh ta được bảng kết quả tính toán:

TT	Đoạn từ	L	b đáy TK	htk	a	i (10 ⁴)	m	B	Δh	W (m ³)	Δb	ΔB	ΔW
1	K0+72- K0+681	609	2.8	1.24	0.4	1	1.5	7.72	0.27	5,253	6.91	7.72	1203
2	K0+681- K2+464	1783	2.8	1.24	0.4	1	1.5	6.52	0.27	13,626	6.91	7.72	3522
3	K2+464- K3+765	1301	2.8	1.15	0.2	1	1.5	6.25	0.27	7,947	6.04	6.85	2264
4	K3+765- K5+00	1235	2.6	1.15	0.2	1	1.5	6.05	0.27	7,211	5.84	6.65	2082
5	K5+00- K6+894	1894	2.3	1.15	0.2	1	1.5	5.75	0.27	10,292	5.54	6.35	3040
6	K6+894- K9+007	2113	2.3	1	0.2	1	1.5	5.3	0.27	9,635	5.09	5.9	3135
7	K9+007- K9+314	307	2	1	0.2	1	1.5	5	0.27	1,289	4.79	5.6	431
8	K9+347- K11+397	5050	1.5	1	0.2	1	1.5	4.5	0.27	18,180	4.29	5.1	6402
	Tổng									73,434			22,078

Dựa theo bảng giờ bơm liên tục không nghỉ K2, giả sử số lần nghỉ K2 khi không bơm liên tục là 3 lần (ngày 2 là 2 lần và ngày 3 là 1 lần), ta tính được khối

lượng nước cần bơm bổ sung:

$$W_{bs} = \Delta W \times n = 22,078 \times 3 = 66,234 \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó: W_{bs} – Thể tích nước cần bơm bổ sung.

n – là số lần nghỉ K2.

Vậy thời gian bơm không tính ca 2 để cung cấp đủ nước cho diện tích xã

Nga An là:

$$t = (448,434 + 66,234) / 2.90 / 3600 = 50 \text{ (h)}$$

Giả sử bắt đầu bơm từ 22h ngày đầu tiên, ta có bảng giờ bơm

Ngày \ Ca	K1	K2	K3	Σ
1			2	
2	13	ngỉ 2 lần	6	
3	13	ngỉ 2 lần	6	
4	6	ngỉ 1 lần	4	
Tổng giờ bơm	32	0	18	50

Theo bảng chia giờ bơm thì số lần nghỉ K2 khi giờ bơm tưới tăng đến 50 (h) là 5 lần (lớn hơn so với giả sử ban đầu là 3 lần) . Do đó, lượng nước phải bổ sung sau khi dừng bơm K2 thực tế là:

$$W_{bs} = \Delta W \times n = 22,078 \times 5 = 110,390 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính lại thời gian bơm không tính ca 2 để cung cấp đủ nước cho diện tích xã Nga An là:

$$t = (448,434 + 110,390) / 2.90 / 3600 = 54 \text{ (h)}$$

Giả sử bắt đầu bơm từ 22h ngày đầu tiên, ta có bảng giờ bơm

Ngày \ Ca	K1	K2	K3	Σ
1			2	
2	13	ngỉ 2 lần	6	
3	13	ngỉ 2 lần	6	
4	10	ngỉ 1 lần	4	
Tổng giờ bơm	36	0	18	54

Như vậy số tiền bơm Trạm Xa Loan trong đợt bơm như sau:

Ngày \ Ca	K1	K2	K3	Σ
1			2	
2	13	ngủ 2 lần	6	
3	13	ngủ 2 lần	6	
4	10	ngủ 1 lần	4	
Tổng giờ bơm	36	0	18	54
Thành tiền	21.837.600	-	7.128.000	28.965.600

Kết luận: Giá trị tiền khi bơm tưới không sử dụng ca 2 lớn hơn giá trị tiền khi bơm ca 2 là:

$$28,965,600 - 27,061,920 = 1,903,680 \text{ (đ)}$$

Mặt khác, so sánh giữa vận hành không nghỉ K2 và vận hành nghỉ K2 thì thời gian vận hành khi nghỉ K2 tăng thêm 1 ngày. Đồng nghĩa với việc tiền chi trả vận hành K3 cho CBCN vận hành trạm bơm và điều tiết nước trên kênh tăng thêm. Theo phân công bố trí của Chi nhánh, để đảm bảo vận hành bơm tưới cần 03 CNVH tại trạm bơm và 15 công nhân điều tiết nước trên kênh, kiểm tra chốt nước các cửa cống. Tiền công K3 được tính cho 1 lao động là 30,000 đ/ người.

Như vậy, khi bơm tưới không sử dụng ca 2, thì tiền K3 phải trả thêm cho CNV-LĐ là:

$$(3+15)*30,000 = 540,000 \text{ (đ)}$$

Tóm lại, khi vận hành bơm tưới không nghỉ ca 2 thì giá trị tiền chi nhánh tiết kiệm được so với bơm tưới có nghỉ ca 2 là:

$$1,903,680 + 540,000 = 2,443,680 \text{ (đ)}$$

(Bằng chữ: Hai triệu năm trăm bốn mươi nghìn sáu trăm tám mươi đồng./.)

3. Phân kết luận.

3.1. Ý nghĩa của đề tài, sáng kiến, giải pháp.

Đề tài “Giải pháp sử dụng điện K2 nhưng vẫn đảm bảo tiết kiệm chi phí điện năng trong thời gian tưới áp dụng cho các diện tích tưới ở xa trạm bơm Xa Loan tại địa bàn xã Nga An, Nga Phú thuộc Cụm thủy nông Bắc Hưng Long” được nghiên cứu tính toán dựa trên các công thức Thủy lực, cơ học chất lỏng kết hợp cùng với điều kiện thực tế trên kênh, kinh nghiệm vận hành, điều tiết nước nhiều năm trên hệ thống kênh Bắc Xa Loan.

Hiệu quả của đề tài: Chứng minh được việc bơm liên tục không nghỉ K2 giúp tiết kiệm chi phí điện năng trong trường hợp cụ thể (ở đây là điều diện tích tưới ở vùng cao và vùng xa). Từ đó, có thể áp dụng để thay đổi phương pháp tưới hiện tại của Chi nhánh cho các vị trí giống với vị trí nghiên cứu trong đề tài. Mặt khác, từ hiệu quả đề tài có thể nhân rộng nghiên cứu đến các hệ thống kênh khác.

Hạn chế của đề tài: Do các tính toán trong đề tài dựa trên các công thức kết hợp với điều kiện thực tế kênh và kinh nghiệm vận hành, điều tiết nước nhiều năm, nên đề tài mang đặc thù riêng của kênh Bắc Xa Loan. Việc tính toán cũng chỉ dừng lại ở

chứng hiệu quả khi bơm cho vùng cao, vùng xa, khó khăn cung cấp nước, chứ chưa tính toán ở các vùng gần.

Công thức tính toán trong đề tài áp dụng cho dòng chảy đều (coi nước trong kênh là dòng chảy đều, bỏ qua các biến thiên khác về dòng chảy). Tính toán tổn thất chỉ lấy một trong số các tổn thất và cũng có tổn thất tính toán dựa trên kinh nghiệm.

3.2. Những kiến nghị đề xuất

Đề nghị Công ty tăng cường thêm lao động tuần kênh vì kênh dài nhưng chỉ có 3 lao động.

Để đảm bảo nguồn nước tưới cho vùng cao, vùng xa. Phục vụ tốt hơn nữa cho vụ chiêm năm 2023 và các năm tiếp theo đề nghị Ban lãnh đạo Công ty cho phép chạy ca K2 vào những thời gian nắng hạn kéo dài, nguồn nước thiếu không đảm bảo cho trạm bơm Xa Loan bơm tưới ở những vùng xa vùng cao của xã Nga An và xã Nga Phú./.

Xác nhận của thủ trưởng,
cơ quan đơn vị



GIÁM ĐỐC
Đặng Đình Tuấn

Nga Sơn, ngày 10 tháng 10 năm 2022

Người viết

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Trương Xuân Thắng".

Trương Xuân Thắng

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Nguyễn Thanh Thuận".

Nguyễn Thanh Thuận