

NGHIÊN CỨU KHẢ THI DỰ ÁN THỦY ĐIỆN NHỎ SAU CỐNG SỐ 2-HỒ CHỨA NƯỚC DẦU TIẾNG, TÂY NINH RESEACH FEASIBILITY SMALL HYDROPOWER PROJECT AFTER CULVERT NUMBER 2-DAU TIENG RESERVOIR, TAY NINH

Trần Hùng Vương

Khoa Xây Dựng, Đại Học Bách Khoa, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

BẢN TÓM TẮT

Báo cáo này nhằm mục đích nghiên cứu hiện trạng vận hành hồ chứa nước Dầu Tiếng tỉnh Tây Ninh, thiết lập mô hình toán và dùng lý thuyết quy hoạch động lập chương trình tính toán thủy năng cho hồ chứa đa mục tiêu. Dùng chương trình đã viết để tính toán thủy năng cho nghiên cứu khả thi dự án thủy điện nhỏ sau cống số 2-hồ Dầu Tiếng tỉnh Tây Ninh. Tiến hành phân tích hiệu ích kinh tế tài chính của dự án

ABSTRACT

This thesis investigates actual state operation of Dau Tieng reservoir of Tay Ninh province, to establish methmatical of model and use to theory dynamic planning to programe calculating hydraulic power for reservoir multiple objective. Apply programming has completed caculating hydraulic power for reseach feasibility small hydro power project after culvert number 2-Dau Tieng reservoir of Tay Ninh province. Analysis some norm economic and financial of project.

1. MỞ ĐẦU

1.1 Đặt vấn đề

Theo dự báo của Tổng Sơ đồ Phát triển Điện lực Việt Nam giai đoạn từ 2001 – 2010 có xét triển vọng đến năm 2020, nhu cầu tiêu thụ điện năng năm 2005 từ 45 đến 50 tỷ kWh với mức tăng trưởng bình quân 12 – 13%/năm và năm 2010 từ 70 đến 80 tỷ kWh với mức tăng trưởng bình quân 10 – 11%/năm. Hiện nay, tổng công suất lắp đặt các nhà máy điện của nước ta là 8750MW, công suất khả dụng hơn 8450MW, trong đó thủy điện khoảng 48,8%, nhiệt điện 20,4%, tua bin khí 26,6%, còn lại diesel 4,2%. Về cơ cấu sản xuất điện, sản lượng thủy điện luôn chiếm tỷ trọng cao trong tổng số điện năng sản xuất của cả nước. Qua đó cho thấy tiềm năng thủy điện của nước ta rất to lớn, đã đóng góp một phần đáng kể cho nhu cầu năng lượng của cả nước, đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, tỉ trọng của thủy điện trong cân bằng năng lượng quốc gia rất lớn, và trong tương lai, thủy điện sẽ còn đóng góp nhiều hơn nữa vào việc phục vụ nguồn điện cho công cuộc

công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước. Vì thế, việc nghiên cứu lắp thêm trạm thủy điện nhỏ cho hồ chứa nước Dầu Tiếng là vấn đề cần thiết, nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cao trong việc khai thác triệt để nguồn tài nguyên thiên nhiên này.

1.2 Mục tiêu của đề tài

Thiết lập mô hình toán tính toán thủy năng cho hồ chứa đa mục tiêu. Áp dụng mô hình toán trên nghiên cứu tính khả thi cho việc lắp đặt trạm thủy điện nhỏ cho hồ chứa Dầu Tiếng là để tận dụng nguồn năng lượng sẵn có từ hồ chứa nước phục vụ thủy nông và đồng thời có thể phát điện. Nhằm mục đích là tăng khả năng khai thác hồ chứa một cách triệt để về mặt năng lượng nhằm đáp ứng một cách hiệu quả hơn nhu cầu của con người. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá tính khả thi cho việc lắp đặt trạm thủy điện nhỏ để khai thác tổng hợp hồ chứa nước thủy nông Dầu Tiếng, Tây Ninh.

2 MÔ HÌNH TOÁN VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TOÁN QUY HOẠCH ĐA MỤC TIÊU

2.1 Mô hình toán(MHT)

$$\text{Max} \left(\sum_{i=1}^n E_i C_j + \sum_{i=1}^n W_{ti} C_{ij} \right)$$

Với các ràng buộc:

$$V_{i+1} = V_i + W_i - Q_i T_i$$

$$E_i = \frac{\eta_i \cdot Q_i \cdot H_i}{367,2}$$

$$\eta_i = f(Q_i, H_i)$$

$$H_i = Z_{i TL TB} - Z_{i HL TB}$$

$$Z_{i TL TB} = f_1[(V_i + V_{i+1}) / 2]$$

$$Z_{i HL TB} = f_2[Q_i]$$

$$Z_{đầu} = MNDBT$$

$$Z_{cuối} = MNDBT$$

$$MNC \leq Z_i \leq MNDBT$$

$$N_{BD} \leq N_i \leq N_{max i}$$

$$N_{max i} = f_3(H_i)$$

$$0 \leq Q_{E i} \leq Q_{max i}$$

$$Q_{max i} = f_4(H_i)$$

$$Q_{tưới} = f_5(H_i)$$

Trong đó:

E_i là điện lượng trung bình thời đoạn i .

W_{ti} : là lượng nước tưới trung bình ở thời đoạn thứ i .

C_j là giá bán điện đơn vị của tháng thứ j ($1 \rightarrow 12$) trong năm.

C_{ij} là giá bán nước đơn vị của tháng thứ j ($1 \rightarrow 12$) trong năm.

V_i : Dung tích hồ đầu thời đoạn i (m^3)

V_{i+1} : Dung tích hồ cuối thời đoạn i (hay đầu thời đoạn $i+1$) (m^3)

W_i : Lượng nước chảy vào hồ trong thời đoạn i đã trừ các tổn thất bốc hơi mặt hồ, thấm... trong thời đoạn đó (m^3)

Q_i : Lưu lượng ra khỏi hồ trong thời đoạn i (m^3/s)

$$Q_i = Q_{inn} + Q_{tưới}$$

Q_{inn} : lưu lượng qua nhà máy trong thời đoạn i (m^3/s)

$Q_{tưới}$: lưu lượng tưới cho nông nghiệp trong thời đoạn i (m^3/s)

T_i : Là thời gian tính bằng giây của thời đoạn i

η_i : Hiệu suất trung bình của trạm thủy điện trong thời đoạn i ,

H_i (m): cột nước phát điện trung bình trong thời đoạn i)

Z_{iHLTB} (m) : là mực nước hạ lưu trung bình trong thời đoạn i

$Z_{đầu}$ (m) và $Z_{cuối}$ (m) là mực nước đầu tiên và mực nước cuối cùng của chu kỳ điều tiết.

N_i (kW) là công suất phát điện trung bình thời đoạn

N_{BD} (kW) là công suất bảo đảm của trạm thủy điện

$N_{max i}$ (kW) là công suất giới hạn của trạm thủy điện

$Q_{max i}$ (m^3/s) là khả năng tháo của trạm thủy điện trong giai đoạn i

$Q_{tưới i}$ (m^3/s) là khả năng tưới của trạm ở giai đoạn thứ i .

2.2 Phương pháp giải

Để giải các bài toán quy hoạch đa mục tiêu thì phương pháp quy hoạch động(QHD) là phương pháp khả dĩ. Phương pháp này xuất phát từ một nguyên lý tối ưu do giáo sư Bellman, lần đầu tiên đưa ra từ năm 1957. Nguyên lý này được phát biểu một cách ngắn gọn như sau:

“Dù cho trạng thái lúc đầu và sự điều khiển (những quyết định) lúc đầu như thế nào, các điều khiển tiếp theo sau phải làm thành một sách lược tối ưu đối với trạng thái hình thành do sự điều khiển lúc đầu tạo ra”

Phương trình truy toán cho lý thuyết trên:

$$A_{i-1}^z = \text{Max} \left\{ E_{z_j}^{z_k} C_n + W_i C_j + A_i^z \right\}_{z=1,Z}$$

Z : Cao trình mực nước hồ z.

A_i^z : là giá trị hàm mục tiêu tối ưu có được khi hồ chứa ở mực nước z kể từ thời điểm thứ i trong chuỗi điều tiết đến cuối chu kỳ (i = N).

C_n là giá bán điện đơn vị của tháng thứ n (1 → 12) trong năm.

W_i : lượng nước tưới cho nông nghiệp ở thời điểm i.

C_j là giá bán nước đơn vị của tháng thứ j (1 → 12) trong năm.

Tính toán được bắt đầu ở cuối chu kỳ dòng chảy điều tiết với i = N đến i = 0 (đầu chu kỳ điều tiết). Trên cơ sở này, các giá trị A_i^z (i = N → 0) sẽ được xác định.

Dựa trên phương trình truy toán ngược xây dựng thuật toán cho 3 giai đoạn đặc trưng của bài toán là giai đoạn cuối cùng (i = N), giai đoạn giữa (i=N-1) ⇒ (i=1), và giai đoạn đầu tiên (i=0).

Công cụ để giải quyết bài toán trên là ngôn ngữ lập trình Digital Visual Fortran được tác giả sử dụng.

3. KẾT QUẢ ÁP DỤNG MÔ HÌNH TÍNH TOÁN TRÊN

3.1 Số liệu đầu vào

Bảng 3.1: Dòng chảy đến 15 năm tại tuyến đập hồ Dầu Tiếng

NĂM	THÁNG											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1976	23,8	20,8	18	22	21,1	35,1	27,7	73,7	166	130	74,6	32,8
1977	28,7	26,2	22,2	18,5	16,9	16,9	54,7	93,2	136	102	72,2	32,3
1978	25,9	23,4	20,2	19	23,8	26,6	68,5	117	170	185	73	38
1979	26,2	22,5	20,8	19,5	27,4	45,2	75,7	77,2	69,7	123	52,7	28,7
1980	23,9	23,1	19,2	19	21	48,7	64	116	159	148	108	36,7
1981	26,7	23,6	20,3	18,6	21,1	37,7	58,1	121	113	118	82,7	33,8
1982	22,5	20,1	17,6	21,5	19,3	37,4	47,1	91,7	195	122	79,7	40,2
1983	27	19,3	17,5	14,8	15,8	18,2	65,2	154	147	155	91,2	49,5
1984	27,2	19,4	17,6	14,9	15,9	18,3	65,6	155	147	156	91,6	44,8
1985	23,8	20,8	18	17,6	25,1	48,7	64	87,3	145	198	61,7	32,8
1986	26,8	19,2	17,4	14,7	15,7	18,1	64,8	153	145	154	90,5	49,1
1987	24,6	21,1	19,5	18,3	25,7	42,4	71	72,4	65,4	115	49,4	26,9
1988	29	26,5	22,4	18,7	17,1	17,1	55,3	94,2	137	103	73	32,6
1989	23,8	20,8	18	17,6	35,4	56,5	54,2	140	204	172	74,6	30,5
1990	23,8	20,8	18	17,6	19,4	74,5	47,7	169	166	86,2	79	32,8
Max	29,0	26,5	22,4	22,0	35,4	74,5	75,7	169,0	204,0	198,0	108,0	49,5
Min	22,5	19,2	17,4	14,7	15,7	16,9	27,7	72,4	65,4	86,2	49,4	26,9
TrBinh	25,6	21,8	19,1	18,2	21,4	36,1	58,9	114,3	144,3	137,8	76,9	36,1

Nguồn: Viện khảo sát thiết kế Thủy Lợi Nam Bộ

Bảng 3.2 : Đường quan hệ F~Z của hồ chứa

Z(m)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
F(km ²)	111,2	132,4	152,8	173,1	193,0	213,9	234,3	256,6	275,0	293,3	311,7

Nguồn: NCKT-Thủy điện nhỏ sau công số 1 Dầu Tiếng-Công ty tư vấn xây dựng VINA MÊKÔNG-2003

Bảng 3.3 : Đường quan hệ V~Z của hồ chứa

Z(m)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
V(10 ⁶ m ³)	119,0	135,0	147,0	167,0	179,0	198,0	238,0	1101,0	1282,0	1488,0	1720,0	1952,0	2222,0

Nguồn: NCKT-Thủy điện nhỏ sau công số 1 Dầu Tiếng-Công ty tư vấn xây dựng VINA MÊKÔNG-2003

Bảng 3.4 : Lượng nước yêu cầu tưới công 1 (Kênh Đông) trung bình 12 tháng như sau:

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q(m ³ /s)	31,8	38,6	32,6	36,9	33,4	15,1	17,6	26,4	10,3	10,8	25,7	28,6

Nguồn: NCKT-Thủy điện nhỏ sau công số 1 Dầu Tiếng-Công ty tư vấn xây dựng VINA MÊKÔNG-2003

Bảng 3.5 : Lưu lượng yêu cầu tháo qua công số 2(Kênh Tây) trung bình 12 tháng như sau:

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q(m ³ /s)	16,79	21,8	22,71	23,03	23,57	20,9	15,26	13,61	9,19	5,52	4,22	10,77

Nguồn: Hội điện lực- trung tâm tư vấn và phát triển điện

Bảng 3.6 : Lượng nước cấp cho nhu cầu khác: tháo qua Kênh Tân Hưng, công nghiệp cho

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q(m ³ /s)	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Nguồn: NCKT-Thủy điện nhỏ sau công số 1 Dầu Tiếng-Công ty tư vấn xây dựng VINA MÊKÔNG-2003

THÔNG SỐ CHÍNH

Bảng 3.7 : Các thông số chính của công trình.

THÔNG SỐ	GIÁ TRỊ	ĐƠN VỊ
MNDBT	24,4	m
MNC	17,0	m
MNHL	14	m
Nlm	1,2	MW

Kết quả tính toán năng lượng

Bảng 3.8: Kết quả tính toán năng lượng.

THÔNG SỐ	GIÁ TRỊ		ĐƠN VỊ
	HMT1(*)	HMT2(**)	
MNDBT	24,4	24,4	m
MNC	17	17	m
N_{lm}	1,2	1,2	MW
N_{db}	0,47	0,71	MW
E_{tb}	6,62	8,45	10^6 kWh
E_{db}	5,37	6,56	10^6 kWh
$E_{mưa}$	1,24	1,89	10^6 kWh
$E_{khô}$	4,08	6,25	10^6 kWh
Số giờ N_{lm}	5517	7042	h

(*): Kết quả với hàm mục tiêu cực đại doanh thu (ưu tiên tưới)

(**): Kết quả với hàm mục tiêu cực đại năng lượng (ưu tiên phát điện).

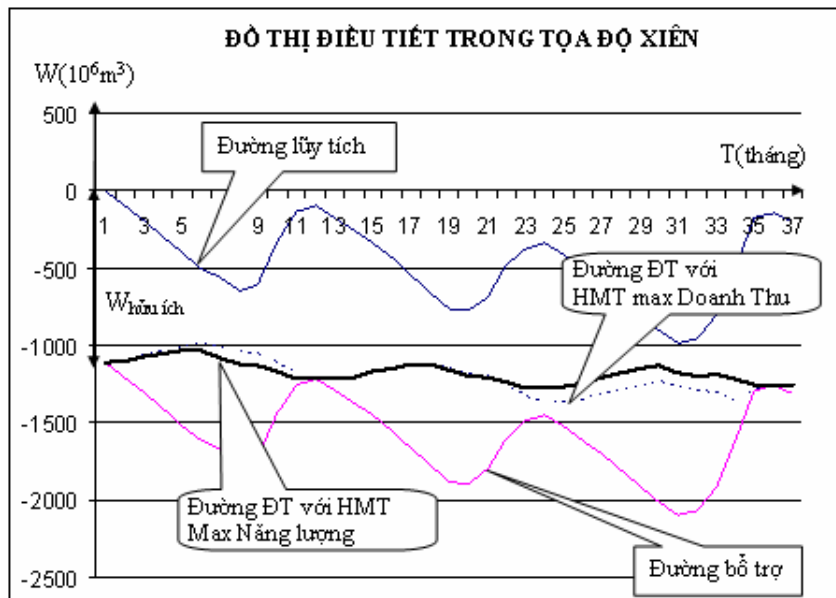
3.3 Kết quả phân tích kinh tế tài chính

Bảng 3.9 : Phân tích kinh tế

TT	CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	EIRR	%	18,63
2	NPV	10^9 VNĐ	13,84
3	B/C		1,573

Bảng 3.10 : Phân tích tài chính

TT	CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	FIRR	%	15,85
2	NPV	10^9 VNĐ	5,04
3	B/C		1,154



Hình 3.1: Đồ thị điều tiết trong tọa độ xiên trích ra (36 tháng) từ 1976-1978

KẾT LUẬN

Chương trình này có thể phát triển thêm giao diện để tiện sử dụng.

Chương trình này có thể phát triển thêm bài toán với hàm mục tiêu cực đại công suất đảm bảo với tần suất đảm bảo.

Có thể phát triển bài toán trên cho hồ chứa có nhiều cửa xả và có nhiều hơn hai mục tiêu.

Với dự án thủy điện nhỏ sau công số 2 hồ Dầu Tiếng đã nghiên cứu và kết luận rằng dự án có tính khả thi cao về mặt kinh tế cũng như tài chính, đề nghị các nhà đầu tư quan tâm xem xét để dự án sớm đi vào vận hành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Hữu Hải-Nguyễn Thượng Bằng.*Hướng dẫn đồ án môn học thủy năng*. NXB Xây Dựng, Hà Nội 2000
2. Nguyễn Thượng Bằng, Hoàng Đình Dũng, Vũ Hữu Hải.*Thủy năng và điều tiết dòng chảy*. NXB Xây Dựng, Hà Nội 2000.
3. Nguyễn Thống-Cao Hào Thi. *Phương pháp định lượng trong quản lý*. NXB Thống Kê, năm 1998.
4. GS. Phạm Phụ. *Cơ sở năng lượng của trạm thủy điện*. NXB Đại học và Trung học, Hà Nội 1975.