

NGHIÊN CỨU BỐ TRÍ HỢP LÝ MÁNG BÊN CỦA ĐƯỜNG TRÀN NGANG Ở HỒ CHỨA NƯỚC

Nguyễn Chiến¹, Hoàng Đình Giáp¹

¹Trường Đại học Thủy lợi, email: chienct@tlu.edu.vn

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Đường tràn ngang là một giải pháp bố trí công trình tháo lũ an toàn và hợp lý, nhất là đối với các hồ chứa vừa và nhỏ có điều kiện quản lý và điều kiện dự báo lũ khó khăn, các công trình đầu mối ở nơi có địa hình chật hẹp, bờ dốc, núi đá. Ưu điểm của loại tràn này là làm việc tự động (cao trình ngưỡng tràn bằng MNDBT), có thể chọn bề rộng tràn nước (B_t) lớn mà khối lượng tràn không tăng nhiều [3].

Cho đến nay ở nước ta việc bố trí hợp lý máng bên của đường tràn ngang chưa được nghiên cứu nhiều. Trong tài liệu [4] đã có một số kết luận về bố trí hợp lý mặt bằng máng và chọn độ sâu cuối máng. Trong thiết kế hiện nay, việc bố trí cắt dọc máng bên chủ yếu vẫn dựa vào kinh nghiệm nên phương án được chọn thường chưa phải là hợp lý nhất. Vì vậy việc nghiên cứu bố trí hợp lý mặt cắt dọc máng bên nhằm đảm bảo tính kinh tế và làm việc an toàn của đường tràn là rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Kể thừa các nghiên cứu đã có về bố trí mặt bằng máng bên và chọn độ sâu nước cuối máng ([4]).

- Nghiên cứu với nhiều phương án bố trí cắt dọc máng khác nhau. Tiêu chí để chọn phương án bố trí máng hợp lý là diện tích xử lý (bao gồm đào và gia cố thành máng) là nhỏ nhất (F_{min}).

- Sử dụng phương pháp dòng biến lượng [1] để vẽ đường mặt nước trong máng bên, không chế điều kiện chảy không ngập qua

ngưỡng tràn, từ đó xác định được cao trình đáy máng.

- Đối chiếu với công trình thực tế.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Xác định phạm vi nghiên cứu.

Các thông số của tràn và máng bên lấy trong phạm vi biến đổi tương ứng với các công trình đã xây dựng ở Việt Nam:

- Ngưỡng tràn định rộng chảy tự do;

- Mặt cắt ngang máng bên là hình thang có mái $m_b = 0,5$; gia cố bằng BTCT. Chiều rộng đầu máng $B_0 = 3m$; cuối máng $B_N = 10m$.

- Độ sâu cuối máng $h_N = h_k$;

- Cột nước tràn $H_t = 1m, 2m, 3m$;

- Bề rộng tràn $B_t = 20, 40, 60, 80m$;

- Độ dốc đáy máng, tính với 2 sơ đồ, sơ đồ 1: máng có 1 độ dốc $i = i_1$; sơ đồ 2: máng có 2 độ dốc, nửa sau có $i = i_1$, nửa đầu có $i_0 = 2i_1$.

Tổng số phương án tính toán bằng $2 \times 3 \times 4 = 24$.

3.2. Trình tự tính toán cho mỗi phương án

- Giá thiết trị số độ dốc máng i_1 ;

- Tính độ sâu cuối máng $h_N = h_k$;

- Vẽ đường mặt nước trong máng theo phương pháp dòng biến lượng, tính từ mặt cắt cuối, xác định được độ sâu ở mặt cắt đầu h_0 .

- Không chế độ ngập ngưỡng tràn ở mặt cắt đầu là $h_n = 0,4H_t$, từ đó xác định được cao trình đáy máng.

- Xác định phạm vi xử lý máng, tức diện tích F của hình giới hạn bởi mặt cắt đầu và cuối máng, giới hạn dưới là đường đáy máng, giới hạn trên là đường bờ máng có cao độ bằng $z_h + \Delta z$, trong đó z_h là mực nước lũ

trong hồ, Δz là độ cao an toàn, trong nghiên cứu này lấy $\Delta z = 1m$.

- Xác định được trị số i_1 hợp lý tương ứng với F_{min} .

3.3. Kết quả tính toán

3.3.1. Về sơ đồ bố trí độ dốc dọc máng: trị số i_1 chọn được như trên bảng 1

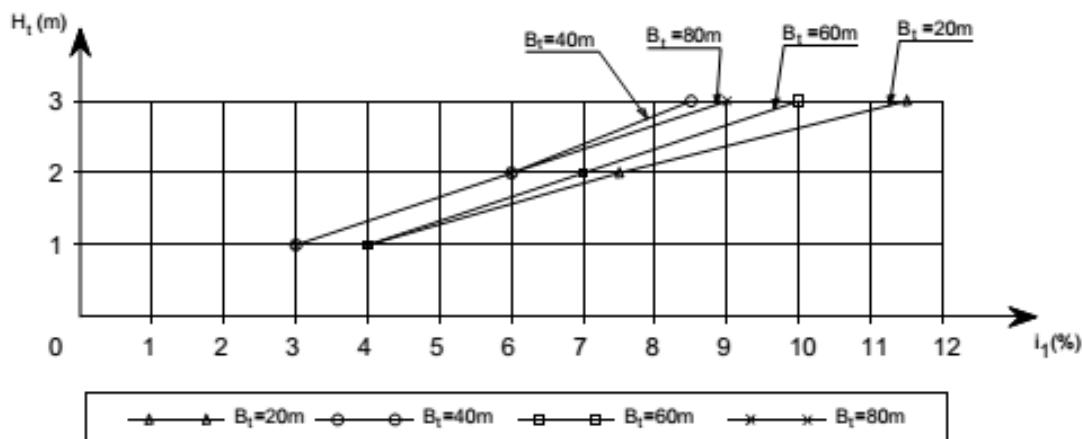
Nhận xét: Với mỗi trị số H_t , khi $B_t = 20m$ và $40m$ thì trị số F_{min} thiên về sơ đồ 2; còn khi $B_t = 60m$ và $80m$, trị số F_{min} thiên về sơ đồ 1. Tuy nhiên chênh lệch F_{min} giữa 2 sơ đồ là không lớn. Một cách tương đối có thể khái quát sơ đồ bố trí cát dọc hợp lý của máng như sau:

- Với $B_t < 50m$: bố trí đáy máng theo sơ đồ 2;

- Với $B_t > 50m$: bố trí đáy máng theo sơ đồ 1.

Bảng 1. Kết quả chọn độ dốc dọc máng i_1 hợp lý

B_t (m)	H_t (m)	SD có F_{min}	i ₁ chọn (%)	
			Sơ đồ 1	Sơ đồ 2
20	1,0	2	5,0	4,0
	2,0	2	10,0	7,5
	3,0	2	15,0	11,5
40	1,0	2	4,0	3,0
	2,0	2	8,0	6,0
	3,0	1&2	12,0	8,5
60	1,0	1	4,0	2,5
	2,0	1	7,0	5,0
	3,0	1	10,0	7,0
80	1,0	2	3,0	2,5
	2,0	1	6,0	4,5
	3,0	1	9,0	6,5



Hình 1. Quan hệ $i_1 = f(B_t, H_t)$

3.3.2. Về trị số độ dốc máng i_1

Biểu diễn quan hệ $i_1 = f(B_t, H_t)$ như trên hình 1. Nhận xét:

- Với mỗi trị số B_t , trị số i_1 hợp lý tăng gần như tuyến tính với H_t ;

- Các đường quan hệ $i_1 - H_t$ với các B_t khác nhau có vị trí khá sát nhau, do đó i_1 chủ yếu phụ thuộc vào H_t , ít phụ thuộc B_t . Khuyến cáo chọn trị số i_1 trong thiết kế như sau:

$$H_t = 1m: i_1 = (3-4)\%;$$

$$H_t = 2m: i_1 = (6-7,5)\%;$$

$$H_t = 3m: i_1 = (9-11,5)\%.$$

3.3.3. Tính toán áp dụng cho tràn ngang hồ Ông Lanh (Bình Định)

a) Các thông số tính toán cơ bản [2]: Chiều rộng tràn nước $B_t = 20m$; cột nước tràn thiết kế $H_t = 2,08m$; lưu lượng tràn $Q = 106,3 m^3/s$; mặt cắt máng hình thang có $m_b = 0,5$, $B_0 = 3m$, $B_N = 8m$, gia cố bê tông có hệ số nhám $n = 0,017$.

b) Kết quả tính toán. Tính theo phương pháp nêu ở mục 3 cho kết quả như sau:

- Chọn được phương án hợp lý: bố trí máng theo sơ đồ 2, $i_0 = 0,16$, $i_1 = 0,08$, tương ứng có $F = 118,39 m^2$;

- Tính cho phương án đã xây dựng: bố trí theo sơ đồ 1, $i_1 = 0,02$, tương ứng có $F = 126,7\text{m}^2$.

c) Nhận xét: Kết quả nghiên cứu chọn phương án hợp lý cho máng bên của đường tràn hồ Ông Lành phù hợp với nghiên cứu tổng quát nêu trên về chọn sơ đồ bố trí cắt dọc máng và trị số độ dốc i_1 . Phương án đã xây dựng chưa chọn được thông số bố trí hợp lý cắt dọc máng bên nên khối lượng xử lý (đào và gia cố thành máng) lớn.

4. KẾT LUẬN

- Trong thiết kế đường tràn ngang, việc bố trí hợp lý máng bên có ý nghĩa kỹ thuật và kinh tế: đảm bảo khả năng thoát nước của tràn với khối lượng công tác máng bên là nhỏ nhất.

- Bố trí hợp lý mặt bằng máng bên và chọn độ sâu nước tại mặt cắt cuối máng như khuyến cáo tại [4].

- Sơ đồ mặt cắt dọc hợp lý cho máng bên của tràn ngang được khuyên cáo như sau: khi $B_t < 50\text{m}$, bố trí máng bên có 2 độ dốc (sơ đồ 2); khi $B_t > 50\text{m}$, bố trí máng bên có 1 độ dốc (sơ đồ 1). Trị số i_1 hợp lý được xác định theo hình 1.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Văn Cung, Nguyễn Xuân Đặng, Ngô Trí Viêng (2005). Công trình tháo lũ trong đầu mối hệ thống thủy lợi, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [2] Liên danh Công ty TVTK Thủy lợi- thủy điện Bình Định và Viện Đào tạo và KHUD miền Trung- Đại học Thủy lợi (2013). Hồ sơ TKKT hồ Ông Lành, Bình Định.
- [3] Ngô Trí Viêng và nnk (2005). Thủy công tập II, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [4] Nguyễn Chiến, Lê Thanh Hùng (2004). Nghiên cứu quy trình tính toán thủy lực và hợp lý hóa các thông số bố trí máng bên đường tràn ngang. Tạp chí KHKT Thủy lợi và Môi trường số 7.