

NGHIÊN CỨU CẢI TIẾN MÓ TIÊU NĂNG SAU CỐNG VÙNG TRIỀU CÓ KHẨU DIỆN LỚN – ÁP DỤNG CHO TRƯỜNG HỢP CỐNG THỦ BỘ

Phạm Văn Song¹

Tóm tắt: Với những cống vùng triều có khẩu diện lớn các mô nhám tiêu năng được thiết kế đặt trong bể tiêu năng nhằm tăng cường khả năng tiêu tán năng lượng trong bể. Việc thiết kế mô nhám tiêu năng làm tăng chi phí xây dựng công trình lên khá lớn. Mặt khác, với những cống có cột nước lớn, cửa van phẳng hoặc cửa van cung với thời gian đóng mở tương đối lớn, dòng chảy qua cửa van khi đóng/mở cũng là yếu tố gây xói lở hạ lưu cống. Chính vì vậy các mô tiêu năng trong bể đóng vai trò hết sức quan trọng cho việc tiêu tán năng lượng trong bể. Nghiên cứu này ứng dụng công cụ mô hình toán Flow-3D khảo sát dòng chảy qua cống vùng triều. Qua việc phân tích kết quả khảo sát, chúng tôi tiến hành cải tiến hình dạng mô nhám thông thường và đề xuất loại mô nhám chữ V với các ưu điểm nổi bật về thủy lực, mức độ tiêu tán năng lượng và giảm khối lượng xây dựng so với các mô nhám tiêu chuẩn. Nghiên cứu được áp dụng thực tế cho công trình cống Thủ Bộ - một công trình thuộc hệ thống công trình ngăn triều phục vụ chống ngập cho khu vực thành phố Hồ Chí Minh.

Từ khóa: Cống vùng triều, mô hình toán, mô hình vật lý, Flow-3D.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cống lộ thiên là một hạng mục công trình thủy lợi quan trọng phục vụ phát triển dân sinh kinh tế. Thông thường, cống lộ thiên là dạng cống qua đê và nằm trong vùng chịu ảnh hưởng của thủy triều. Ngoài nhiệm vụ lấy nước phục vụ tưới, tiêu thoát nước phục vụ phát triển sản xuất nông nghiệp, cống còn có thể làm nhiệm vụ ngăn triều từ biển chống ngập úng cho vùng sản xuất và dân cư bên trong đồng. Ở Việt nam, cống vùng triều tập trung tại các vùng thuộc đồng bằng châu thổ các sông lớn như sông Hồng, sông Cửu Long (sông Mê Công), sông Sài Gòn. Cống vùng triều khu vực ĐBSCL và TpHCM có đặc thù khác với cống vùng khác là (1) ảnh hưởng thủy triều nên diễn biến chế độ thủy lực dòng chảy qua cống rất phức tạp; (2) cống đặt trên nền đất yếu có tính chất cơ lý rất

xấu, chủ yếu là đất sét mềm yếu kém chặt (đôi khi có xen kẹp lẫn trụ cát hạt mịn) nên khả năng chống xói của đất với dòng chảy rất thấp.

Đối với những cống vùng triều loại này đã có nhiều các nghiên cứu về tiêu năng phòng xói cho cống cả về lý thuyết và thực nghiệm. Tiêu biểu cho các nghiên cứu này là những nghiên cứu về kết cấu tiêu năng phòng xói của Viện khoa học Thủy lợi miền Nam ([6], [7]), Công ty tư vấn xây dựng Thủy lợi 2 ([11]), Phòng thí nghiệm quốc gia về động lực học sông biển – Viện khoa học Thủy lợi Việt nam ([1], [2], [5]), Trường Đại học Thủy lợi ([3], [4]). Kết quả nghiên cứu đã định ra được kết cấu tiêu năng dạng chuẩn cho các cống vùng triều cột nước thấp bao gồm: bể tiêu năng, hệ thống các ngưỡng tán dòng, hệ thống sân sau và hố phòng xói. Những kết quả nghiên cứu này đã ứng dụng khá tốt đối với rất nhiều các cống vùng triều vùng ĐBSCL

¹ Cơ sở 2 - Trường Đại học Thủy lợi.

Với những công làm nhiệm vụ ngăn triều chống ngập úng trong dự án chống ngập khu vực Thành phố Hồ Chí Minh là những công có khẩu diện lớn (thông thường là khoảng 40m như công Thủ Bộ) trong bể tiêu năng thiết kế đặt các mố nhám tiêu năng làm nhiệm vụ tăng cường khả năng tiêu tán năng lượng trong bể. Việc thiết kế mố nhám tiêu năng làm tăng chi phí xây dựng công trình lên khá lớn. Mặt khác, với những công này do cột nước lớn, cửa van thông thường là dạng cửa van phẳng hoặc cửa van cung với thời gian đóng mở tương đối lớn, dòng chảy qua trong thời gian đóng/mở cửa van cũng là yếu tố quan trọng gây xói lở hạ lưu công. Chính vì vậy các mố tiêu năng trong bể đóng vai trò hết sức quan trọng cho việc tiêu tán năng lượng trong bể.

Nghiên cứu này ứng dụng công cụ mô hình toán 3 chiều mô phỏng dòng chảy qua công vùng triều. Qua việc phân tích kết quả mô phỏng, chúng tôi tiến hành cải tiến hình dạng mố nhám thông thường và đề xuất loại mố nhám chữ V. Hình dạng mố nhám này có các ưu điểm nổi bật về chế độ thủy lực, hiệu quả tiêu tán năng lượng và giảm khối lượng xây dựng so với các mố nhám tiêu chuẩn. Nghiên cứu được áp dụng thực tế cho công trình công Thủ Bộ - một công trình thuộc hệ thống công trình ngăn triều phục vụ chống ngập cho khu vực thành phố Hồ Chí Minh.

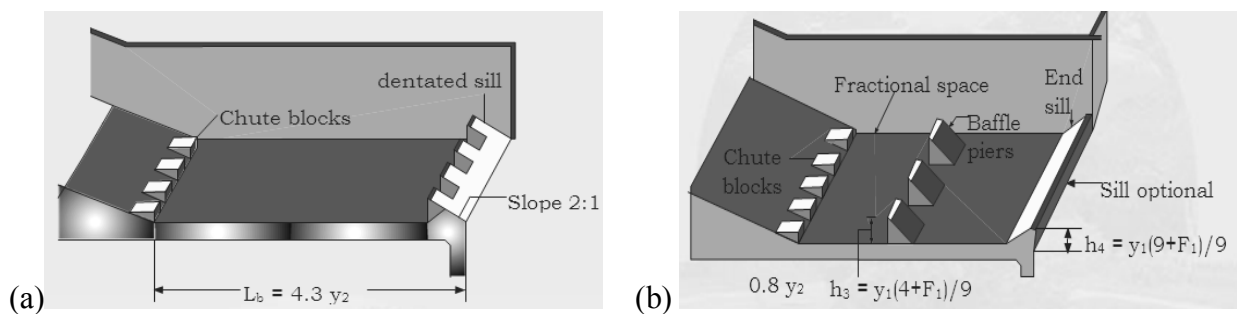
2. GIỚI THIỆU VỀ CÁC DẠNG BỂ TIÊU NĂNG VÀ MỐ TIÊU NĂNG

Đối với các công vùng triều vận hành đóng mở bằng cửa van, khi đóng cửa dòng chảy bị co hẹp thì lưu tốc dòng chảy qua cửa công lớn có thể gây xói lở đáy công trình phía hạ lưu, đòi hỏi phải xây dựng bể tiêu năng để tiêu tán năng lượng, giảm cường độ rối của dòng chảy khi qua

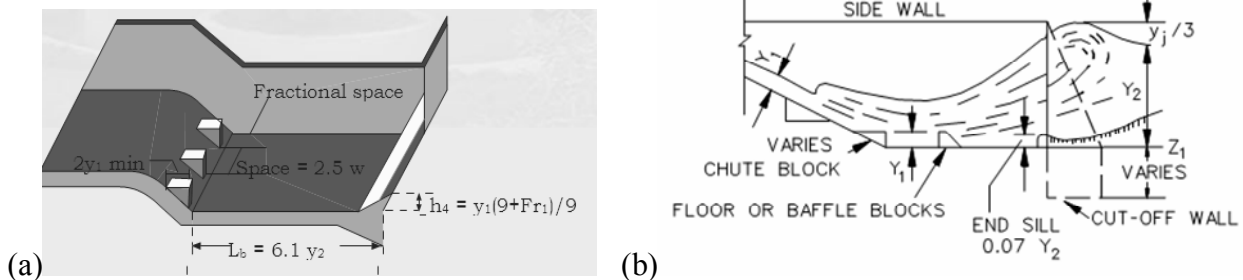
bể để dòng chảy không gây nguy hiểm cho công trình. Thông thường trong bể tiêu năng, người ta sử dụng các thành phần bao gồm mố phóng (chute block), mố nhám (baffle block) và tường tiêu năng (endsill), những thành phần này được sử dụng để tạo ra các xáo trộn trong bể, tiêu tán năng lượng của dòng chảy.

Các tài liệu về thủy lực ([8], [9]) và kết quả thực nghiệm trên mô hình vật lý đã chỉ ra rằng các hình thức, kích thước của thiết bị tiêu năng phụ thuộc vào trạng thái chảy và dạng nước nhảy sau công trình. Hình thức nước nhảy và đặc tính dòng chảy qua công trình liên quan tới thông số động năng của dòng chảy $Fr^2 = v^2/gd$ (v là vận tốc dòng chảy; g là gia tốc trọng trường, d là độ sâu dòng chảy tại mặt cắt trước nước nhảy, Fr số Froud). Theo tài liệu của USBR (United States Department of Interior, Bureau of Reclamation) [9] các dạng bể tiêu năng có thể được phân loại theo số Fr như sau:

- Trường hợp $1.7 < Fr < 2.5$: Dòng chảy khu vực bể tiêu năng sẽ là dạng tiền nước nhảy (prejump stage). Bể tiêu năng được thiết kế là loại I không bao gồm mố nhám, tường tiêu năng.
- Trường hợp $2.5 < Fr < 4.5$: Dòng chảy khu vực bể tiêu năng ở trạng thái nước nhảy giao động. Bể tiêu năng được thiết kế là loại IV (hình 2a).
- Trường hợp $Fr > 4.5$: Nước nhảy ổn định trong khu vực bể tiêu năng. Bể tiêu năng được thiết kế loại III (khi $V_1 < 18\text{m/s}$) (hình 1b) hoặc loại II (khi $V_1 > 18\text{m/s}$) (hình 1a).
- Trường hợp $1.7 < Fr < 17$: Bể tiêu năng loại III được cải tiến bằng cách đặt hệ thống mố phóng, mố nhám và tường tiêu năng tạo nên bể loại SAF bởi Phòng thí nghiệm thủy lực Saint Anthony Falls, thuộc Đại học Minnesota, Hoa Kỳ (hình 2b).



Hình 1. Bể tiêu năng loại II (a) và loại III (b)



Hình 2. Bể tiêu năng loại IV (a) và loại SAF (b)

3. NGHIÊN CỨU CẢI TIẾN HÌNH DẠNG MÔ TIÊU NĂNG TRONG BỂ TIÊU NĂNG CÔNG TRÌNH CÔNG THỦ BỘ

3.1. Thiết kế tiêu năng công trình công Thủ Bộ

Công trình công Thủ Bộ là 1 trong 12 công lớn thuộc hệ thống công trình thủy phục vụ chống ngập úng khu vực Thành phố Hồ Chí Minh. Cùng với các công trình khác trong hệ thống công Thủ Bộ có nhiệm vụ kiểm soát triều và lũ, chủ động điều tiết mực nước trên kênh rạch, tăng khả năng tiêu thoát cho hệ thống tiêu thoát nước đô thị, đảm bảo mục tiêu không cho ngập do triều và cải thiện điều kiện môi trường cho vùng I, đảm bảo giao thông thủy qua cống và qua âu thuyền trong thời gian không ngăn triều, qua âu thuyền trong thời gian ngăn triều và kết hợp làm cầu giao thông bộ qua cống.

Cống Thủ Bộ bao gồm 04 khoang và 1 âu thuyền, mỗi khoang cống rộng 40m. Cao trình ngưỡng cống -6.5m, cửa van kiểu kéo thẳng đứng (lift gate) được vận hành đóng và mở bằng xi lanh thủy lực. Yêu cầu thiết kế cửa van phải được vận hành đóng trong thời gian 20 phút để cắt đỉnh triều trong các tháng triều cường.

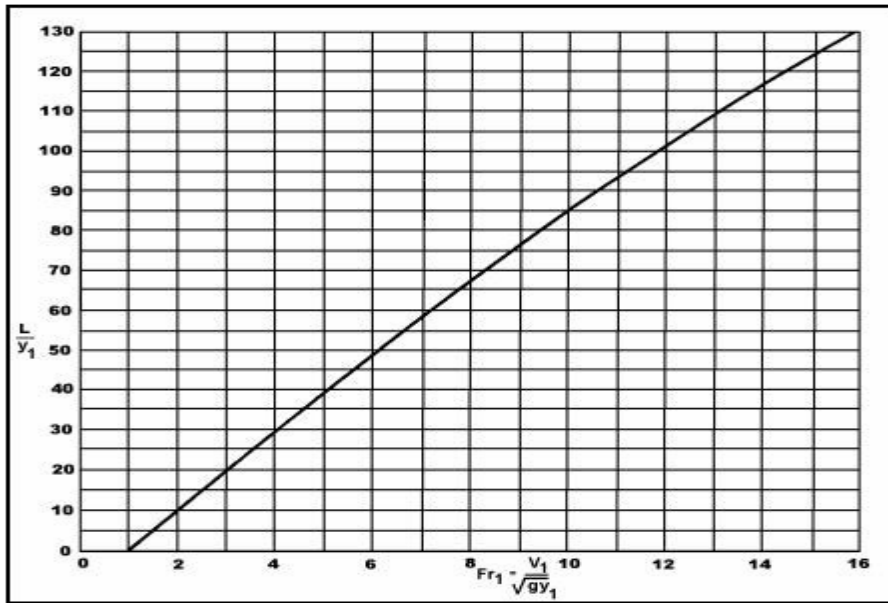
Qua phân tích trạng thái chảy của các trường hợp qua cống ứng với các tổ hợp mực nước, lưu lượng qua cống cho thấy trạng thái nổi tiếp sau cống là chảy mặt, nhảy sóng hoặc chảy đáy, nhảy ngập. Để xác định ranh giới giữa 2 trạng thái nổi tiếp Trịnh Công Vấn [11] đã dùng hệ số phân giới với $\eta = h_h/h_{tl}$ (tỉ lệ độ sâu thượng, hạ lưu) xét cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long lấy $\eta = 0.85$ khi đó: $\eta > 0.85$ là chảy mặt, $\eta < 0.85$ là chảy đáy. Hình thức nước nhảy và chế độ chảy với các tổ hợp mực nước thể hiện trên bảng 1.

Bảng 1. Hình thức nước nhảy và chế độ chảy

TT	Trường hợp	Trường hợp tính toán	Q_{tt} (m ³ /s)	q (m ² /s)	Fr	Hình thức nước nhảy	Chế độ chảy
1	Vận hành	Mở hoàn toàn	2321,69	14,5	0,25	Không có nước nhảy	Chảy mặt

	Tháng 10	Đóng cửa 50%	1879,88	11,7	1,08	Nước nhảy sóng	Chảy mặt
		Đóng cửa 75%	1033,05	6,5	1,78	Nước nhảy yếu	Chảy đáy
		Đóng cửa 90%	386,43	2,4	2,66	Nước nhảy yếu	Chảy đáy
2	Vận hành Tháng 11	Mở hoàn toàn	2134,03	13,3	0,21	Không có nước nhảy	Chảy mặt
		Đóng cửa 50%	1437,68	9	0,76	Không có nước nhảy	Chảy mặt
		Đóng cửa 75%	937,00	5,9	1,49	Nước nhảy sóng	Chảy mặt
		Đóng cửa 90%	366,09	2,3	2,35	Nước nhảy yếu	Chảy đáy

Theo tài liệu USRR [9], chiều dài nước nhảy được xác định theo quan hệ giữa L/y_1 (y_1 là độ sâu tại mặt cắt co hẹp) và số Fr theo hình 1 và thể hiện trên bảng 2.



Hình 3. Chiều dài nước nhảy với kênh chữ nhật [8]

Bảng 2. Bảng tính chiều dài nước nhảy

TT	Trường hợp	Trường hợp tính toán	Fr	L/y_1	y_1 (m)	Chiều dài nước nhảy (m)
1	Vận hành Tháng 10	Đóng cửa 50%	1,08	0,84	2,28	1,92
		Đóng cửa 75%	1,78	7,85	1,11	8,68
		Đóng cửa 90%	2,66	16,58	0,44	7,24
2	Vận hành Tháng 11	Đóng cửa 75%	1,49	4,91	1,17	5,74
		Đóng cửa 90%	2,35	13,46	0,46	6,21

Với giá trị $Fr = 1.7 \div 17$, bề tiêu năng được lựa chọn là dạng bề Saint Anthony Falls (SAF – USBR) [9] với chiều dài được tính toán như sau:

$$L_B = \frac{4.5D_2}{Fr^{0.76}} \quad \text{Với } D_2 = h_c \quad (1)$$

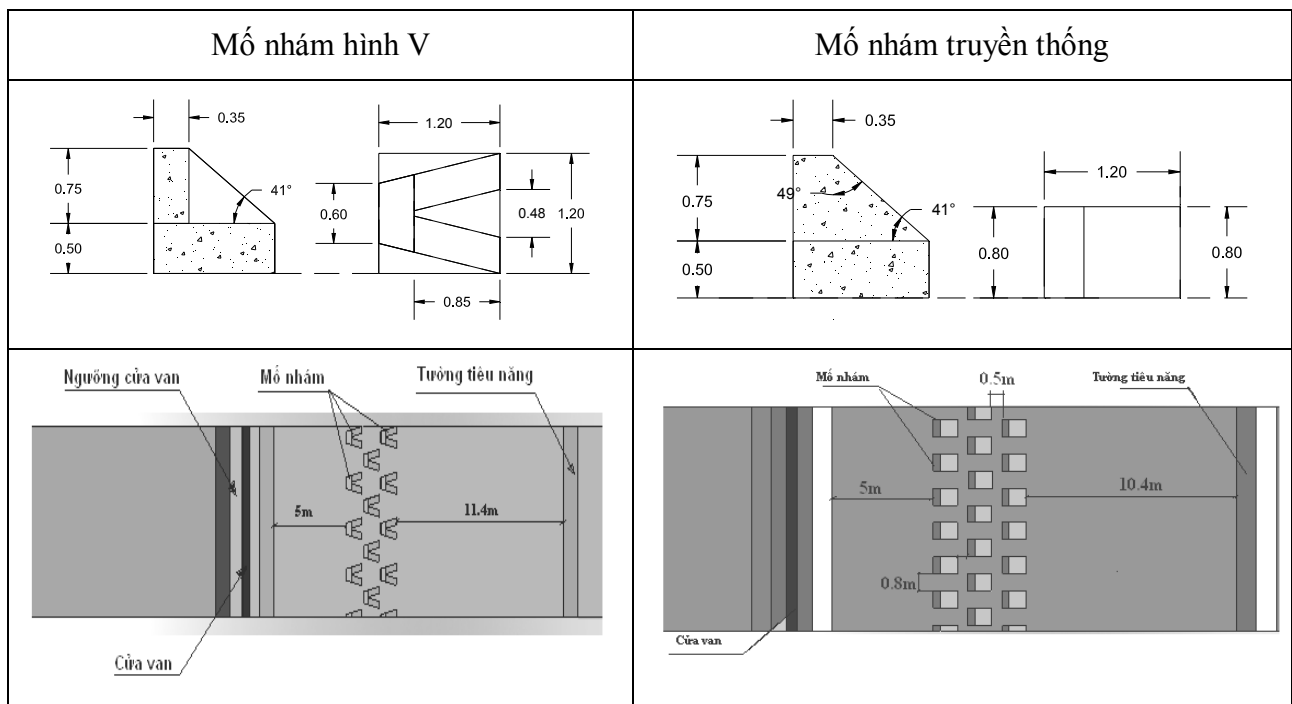
Kích thước bề được tính toán thiết kế sơ như sau: Chiều dài bề $L_B = 14\text{m}$; khoảng cách từ chân ngưỡng công đến mỏ nhám: $S_1 = L_B/3 = 5\text{m}$; chiều cao ngưỡng cuối: $h_s = 0.07.D_2 = 0.5\text{m}$ và bề rộng và khoảng cách giữa các mỏ nhám: $W_B = W_C = 0.75 \times D_1 = 1\text{m}$.

Qua kết quả thí nghiệm trên mô hình vật lý tại Phòng thí nghiệm thủy lực tổng hợp – Viện khoa học thủy lợi Miền Nam [13] ta có kích thước bể được xác định tối ưu như sau: Chiều dài bể $L_B = 20\text{m}$, chiều cao ngưỡng cuối: $h_s = 1\text{m}$.

3.2. Đề xuất sơ bộ hình dạng mố nhám trong bể tiêu năng

Thông thường trong các loại bể tiêu năng mố nhám được thiết kế là dạng hình thang có hình

dạng và kích thước như Hình 2 (trái). Để tăng khả năng triệt giảm cường độ rối, tăng hệ số tiêu tán năng lượng, đồng thời làm giảm khối lượng và chi phí xây dựng mố nhám, chúng tôi tiến hành thử nghiệm loại mố nhám tiêu năng được có dạng chữ V (kích thước như Hình 2 (phải)). Các mố nhám có hình chữ V được đặt vào lòng bể, và được xếp thành 3 hàng liên kề so le nhau; hàng mố nhám đầu cách chân ngưỡng cửa van 5m (xem Hình 2).



Hình 4. Chi tiết các loại mố nhám và bố trí mố nhám trong lòng bể tiêu năng

3.3. Phân tích hiệu quả của mố nhám cải tiến bằng mô hình toán Flow-3D

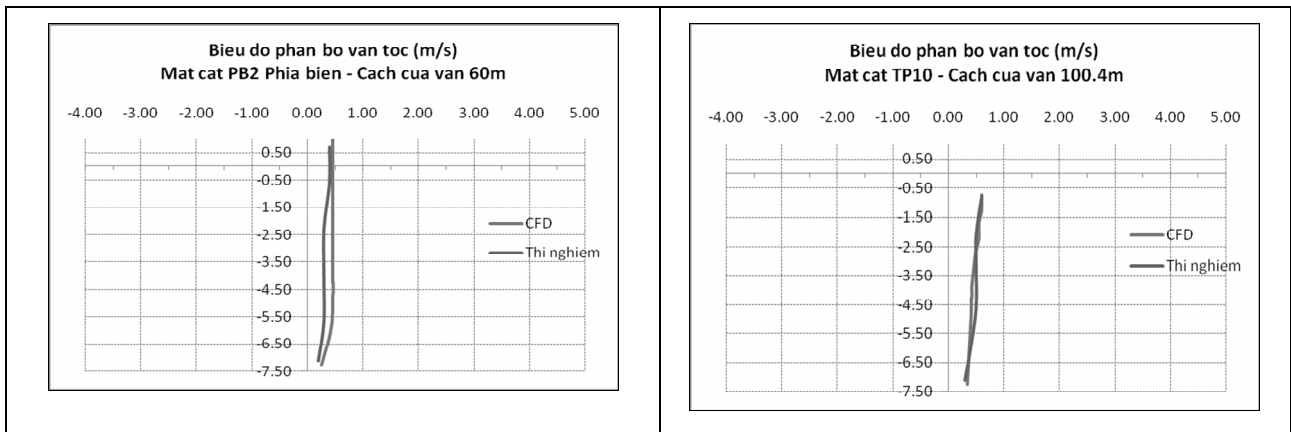
3.3.1. Giới thiệu về mô hình toán Flow-3D

Công cụ sử dụng là phần mềm mô phỏng dòng chảy 3 chiều Flow-3D được phát triển bởi công ty Flow Science, Inc, Mỹ. Phần mềm được thiết kế cho các bài toán mô phỏng dòng chảy 1, 2 và 3 chiều theo thời gian. Flow-3D sử dụng kỹ thuật thể tích khối (volume of fluid (VOF)) để giải hệ phương trình Navier-Stokes ([10]). Flow-3D cung cấp người sử dụng một cái nhìn sâu sắc về các diễn biến của dòng chảy với độ chính xác cao. Với

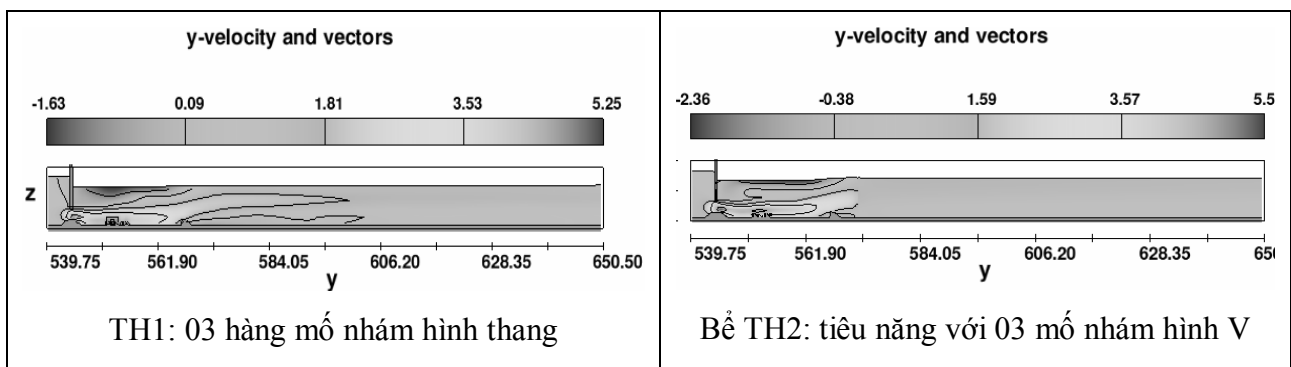
các tính năng đặc biệt về khả năng dự báo một cách chính xác dòng chảy, Flow3D là một phần mềm có thể sử dụng trong các giai đoạn thiết kế và trong việc cải thiện quy trình sản xuất.

3.3.2. Đánh giá kết quả mô phỏng

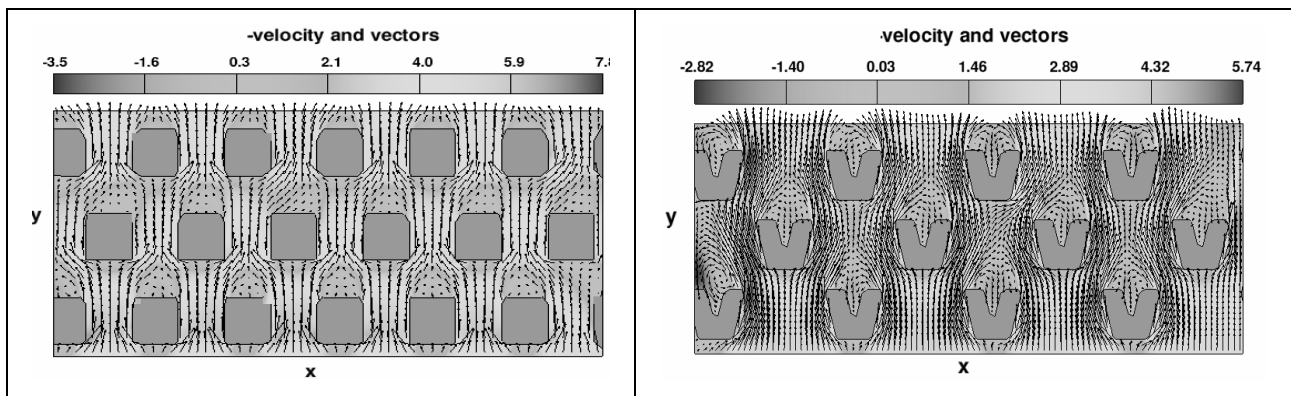
Phần mềm Flow-3D được sử dụng để mô phỏng dòng chảy qua công với 2 trường hợp mố nhám dạng 1 (dạng hình thang truyền thống) và dạng 2 (dạng chữ V). Mô hình toán này cũng đã được cân chỉnh và kiểm định qua so sánh với kết quả với 1 trường hợp trên mô hình vật lý (Hình 5) [12].



Hình 5. So sánh kết quả khảo sát trường vận tốc tại một số mặt cắt giữa mô hình vật lý và mô hình toán - Trường hợp đóng cống 75% mực nước tháng 10



Hình 6. Cắt dọc công trình – Trường hợp đóng cống 75%



Hình 7. Chi tiết dòng chảy qua 02 loại mố nhám - tại cao trình -7.0

Khi dòng chảy qua bể tiêu năng có các mố nhám chữ V thì dòng quần sẽ tác động mạnh vào khe chữ V và giải phóng năng lượng nhiều hơn so với mố nhám hình thang thông thường (xem Hình 6).

So sánh các phương án mố nhám tiêu năng (Hình 7), ta thấy dòng chảy qua bể tiêu năng có 3 hàng mố nhám chữ V nhanh ổn định hơn, chỉ sau 10m thì dòng chảy đã ổn định, trong khi các

phương án 3 hàng mố nhám hình thang thì vẫn chưa ổn định.

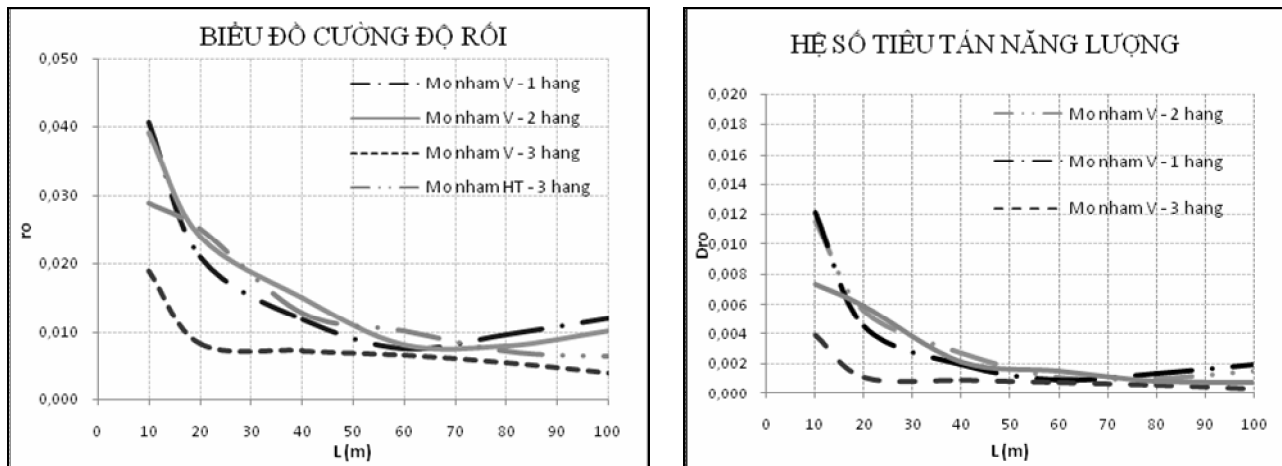
Mức độ tiêu tán năng lượng của phương án đặt 3 hàng mố nhám chữ V cho kết quả vượt trội so với phương án 3 hàng mố nhám hình thang. Tương tự từ biểu đồ vận tốc (Hình 8), ta cũng thấy rằng chỉ cần đặt 1 hàng mố nhám chữ V thì đã cho hiệu quả tiêu tán năng lượng và làm triệt giảm cường độ rối của dòng chảy gần bằng

phương án đặt 3 hàng mô nhám hình thang.

Nghiên cứu đã được ứng dụng cho công trình cống Thủ Bộ. Chọn phương án đặt 3 hàng mô nhám hình V để thiết kế tiêu năng phòng xói phía hạ lưu cống Thủ Bộ.

Với cống Thủ bộ có 04 khoang rộng 40 m,

xây dựng 04 bể tiêu năng và đặt các mô nhám tiêu năng vào lòng bể tiêu năng ta thấy phương án mô nhám chữ V có số lượng mô nhám và khối lượng bê tông nhỏ hơn khá nhiều so với phương án mô nhám truyền thống hình thang (Bảng 3).



Hình 8. So sánh cường độ rối và hệ số tiêu tán năng lượng giữa 2 phương án mô nhám khác nhau

Bảng 3. So sánh khối lượng bê tông xây dựng mô nhám giữa 02 phương án.

STT	Phương án	Mô tả	Số lượng (mô)	Khối lượng bê tông (tấn)
1	Phương án 1	03 hàng mô nhám chữ V được đặt liền kề so le nhau.	39	110.2
2	Phương án 2	03 hàng mô nhám hình thang đặt so le nhau, khoảng cách giữa các mô là 0.8m, các hàng cách nhau 0.5m	59	142.5

4. KẾT LUẬN

Đối với các cống vùng triều vận hành đóng mở bằng cửa van, khi đóng cửa dòng chảy bị co hẹp thì lưu tốc dòng chảy qua cửa cống lớn có thể gây xói lở đáy công trình phía hạ lưu. Việc xây dựng hệ thống bể tiêu năng để tiêu tán năng lượng, triệt giảm cường độ rối của dòng chảy để giảm thiểu xói lở ở hạ lưu là hết sức quan trọng. Để kiểm soát nước nhảy, người ta sử dụng các thành phần bao gồm mô phóng (chute block), mô nhám (baffle block) và tường tiêu năng (endsill), những thành phần này được sử dụng để tạo ra nước nhảy ổn định và làm cho bể tiêu năng và chiều dài gia cố càng ngắn càng tốt. Với các cống có khẩu diện lớn việc xây dựng các mô nhám trong bể tiêu năng đôi khi làm tăng chi phí xây dựng lên khá lớn. Nghiên cứu

này ứng dụng công cụ mô hình toán 3 chiều để khảo sát dòng chảy qua cống vùng triều. Qua việc phân tích kết quả tính toán, mô nhám thông thường đã được cải tiến và loại mô nhám chữ V được đề xuất với các ưu điểm nổi bật về thủy lực, mức độ tiêu tán năng lượng và giảm khối lượng xây dựng so với các mô nhám tiêu chuẩn. Kết quả mô phỏng cho thấy, khi dòng chảy qua bể tiêu năng có các mô nhám chữ V thì dòng quần sẽ tác động mạnh vào khe chữ V và giải phóng năng lượng nhiều hơn so với mô nhám hình thang thông thường, cường độ rối cũng như hệ số tiêu tán năng lượng tăng hơn đáng kể. Nghiên cứu được áp dụng thực tế cho công trình cống Thủ Bộ - một công trình thuộc hệ thống công trình ngăn triều phục vụ chống ngập cho khu vực thành phố Hồ Chí Minh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trương Đình Dụ (1994): “*Vài ý kiến về thiết kế sân sau của các công tháo nước*”, Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ (1988 – 1994) Viện KHTL Quốc Gia, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- [2]. Lưu Như Phú (1992): “*Các chế độ thủy lực tiêu năng phòng xói công vùng triều*”, Tuyển tập báo cáo khoa học, Viện Khoa học Thủy lợi, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- [3]. Phạm Ngọc Quý (1992): “*Mô hình toán thiết lập công thức thực nghiệm tính chiều sâu lớn nhất của hố xói ổn định sau đập tràn cột nước thấp*”, Nội san khoa học, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.
- [4]. Phạm Ngọc Quý (2003): “*Nối tiếp và tiêu năng hạ lưu công trình tháo nước*”, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [5]. Hàn Quốc Trinh (1994): “*Biện pháp tiêu năng phòng xói tối ưu cho công vùng triều*”, Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ (1988 – 1994) Viện KHTL Quốc Gia, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- [6]. Trần Như Hồi và nnk (2000): “*Phương pháp kiểm định và đề xuất giải pháp tiêu năng phòng xói cho công vùng triều ĐBSCL*”, Viện KHTL Miền Nam, TP. Hồ Chí Minh.
- [7]. Nguyễn Thanh Hải (2004): “*Nghiên cứu xác định sơ đồ kết cấu tiêu năng phòng xói hợp lý cho công vùng triều ĐBSCL - Ứng dụng cho công Ba Lai tỉnh Bến Tre*”, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.
- [8]. Peterka, A.J. (1984): “*Hydraulic Design of Stilling Basin and Energy Dissipators*”, United States Department of Interior, Bureau of Reclamation.
- [9]. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration (2000): “*Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels*”, Technical Report Documentation.
- [10]. Hirt, C.W. and Nichols, B.D. (1981): “*Volume of Fluid (VOF) Method for the Dynamics of Free Boundaries*”, Journal of Computational Physics 39, 201.
- [11]. Trịnh Công Vân (2003): “*Hố xói sau công trình thủy lợi tại ĐBSCL*”, Luận án Tiến sĩ KHKH, Viện khoa học Thủy lợi Miền Nam, TP. Hồ Chí Minh.
- [12]. Phạm Văn Song và Vũ Hoàng Thái Dương (2012): “*Sử dụng mô hình toán và mô hình vật lý xác định hình thức và quy mô hợp lý cho giải pháp tiêu năng phòng xói hạ lưu cho công trình công Thủ Bộ*”, Tạp chí khoa học thủy lợi và Môi trường, ISSN 1859-3941, Vol 37/6-2012.
- [13]. Báo cáo kết quả mô hình thí nghiệm công Thủ Bộ - Giai đoạn TKKT (2012), Viện khoa học Thủy lợi miền Nam, TP. Hồ Chí Minh.

Abstract:

DEVELOPMENT OF V-SHAPE BAFFLES OF STILLING BASIN

FOR LARGE TIDAL BARRIER – APPLICATION FOR THU BO BARRIER

For large tidal barriers, stilling basins are designed with baffles in order to enhance energy dissipation in the stilling basin. With this type of barrier, the baffle system increases the construction costs. On the other hand, barriers with high water head and lift gate or radial gate, the flow through the gate open is an important factor causing the erosion in downstream. Therefore, the baffles have an important role for dissipation in the stilling basins of large tidal barriers. The study uses the Flow-3D simulation tool to investigate the flow over the tidal barrier. Through the analysis of the simulation results, the classical shape of baffle (trapezoidal shape) is improved and a V-shape baffle is proposed with advantages of hydraulic energy dissipation. With the V-shape baffles, the construction costs are reduced and lower than the stilling basin with trapezoidal shape baffles. The study has been applied for Thu Bo barrier – one of the largest barriers in the hydraulic work system in the project of flood protection for Ho Chi Minh city.

Keywords: Tidal barrier, numerical simulation, physical modeling, Flow-3D.

Người phân biên: PGS.TS. Nguyễn Thu Hiền

BBT nhận bài: 05/9/2014

Phản biện xong: 17/9/2014