

NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP ỨNG DỤNG CỌC XI MĂNG ĐẤT NHẪM ỔN ĐỊNH KÈ BỜ SÔNG HỒNG

Lê Văn Hùng¹, Nguyễn Văn Sơn², Phạm Tất Thắng³

¹Trường Đại học Thủy lợi. Email: levanhung@wru.edu.vn

²Trường Đại học Thủy lợi. Email: sonnv@wru.edu.vn

³Trường Đại học Thủy lợi. Email: phamtatthang@wru.vn

1. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu và đề xuất những giải pháp công trình cho kè hộ chân của sông Hồng, đề xuất các thông số cơ bản cũng như giải pháp thi công điển hình cho một kè trọng yếu là kè Xuân Canh thuộc sông Hồng, khu vực cửa Đuống.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các tác giả kế thừa các kết quả nghiên cứu của mình về biến đổi lòng dẫn sông Hồng về mùa kiệt kết hợp nghiên cứu tổng quan các giải pháp thiết kế và thi công công trình đối với kè hộ bờ; sử dụng một số phần mềm tính ổn định kè; sử dụng kết quả khảo sát địa hình địa chất một số kè của sông Hồng trên địa bàn Hà Nội, điển hình là kè Xuân Canh phục vụ cho mục tiêu nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tổng quan những kết quả nghiên cứu chính trước đây [3], [4], [5], [8]

a) Về mặt cắt ướm mùa kiệt

Lấy mực nước tại thời điểm đo mặt cắt ướm năm 2003 để so sánh, diện tích mặt cắt ướm (m²) năm 2003 so với 2011 tại toàn bộ các mặt cắt từ sau hồ Hòa Bình đến Ba Lạt đều tăng. Toàn bộ hạ du sông Hồng lòng dẫn mở rộng và hạ thấp trung bình khoảng 54,5 m². Đoạn sông chảy qua địa bàn Hà Nội (từ huyện Ba Vi đến Phú Xuyên) mở rộng trung bình khoảng 65,6 m². Đặc biệt đoạn sông từ thị xã Sơn Tây đến huyện Phú Xuyên có mức độ mở rộng và hạ thấp lớn nhất, mức độ tăng lên trung bình cho đoạn sông này là 73,8 m². Các đoạn sông còn lại đều có xu hướng mở rộng, nhưng ít dần khi tới gần cửa Ba Lạt:

b) Đặc điểm dòng chảy kiệt

Tỷ lệ phân lưu sang sông Đuống tăng lên sẽ kéo theo những hệ lụy đáng lo ngại như an toàn

của hệ thống đê và luồng lạch giao thông thủy trên sông Đuống, kéo theo là của hệ thống sông Thái Bình. Tất nhiên, sự tăng lên của dòng chảy sông Đuống cũng có nghĩa là sự suy giảm của dòng chảy sông Hồng.

3.2. Cơ chế gây sạt lở bờ sông Hồng

a) Mùa lũ

Trong quá trình vận động của dòng chảy trong sông, như đã phân tích ở mục 3.1 thì quá trình đào sâu lòng sông ngày càng diễn ra phổ biến. Ban đầu, lòng sông bị đào sâu ở vị trí dòng chủ lưu, sau đó lan dần sang phía bờ lồi và đào bồi, lấn sâu dần vào bờ, cuối cùng là tạo ra những hàm ếch ngay gần công trình bảo vệ bờ. Khi lòng sông bị đào sâu sẽ kéo theo các chân kè bị rỗng và trơ ra, làm thay đổi đáng kể ổn định tổng thể của kè.

b) Mùa kiệt

Về mùa kiệt, cơ chế gây sạt lở hoàn toàn khác so với mùa lũ. Nếu như lưu tốc và lưu lượng lớn cùng với khả năng đào xói lòng sông là nguyên nhân chính gây ra sạt lở và mất ổn định đường bờ trong mùa lũ thì về mùa kiệt nguyên nhân chính lại là chênh lệch mực nước ngầm và mực nước sông. Theo như thống kê của sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn Hà Nội thì trong 3 năm gần đây đa số các vụ sạt lở bờ sông lại là về mùa kiệt.

3.3. Giải pháp kè hộ chân gia cố cọc xi măng đất cho kè Xuân Canh

Trên cơ sở phân tích cơ chế gây sạt lở công trình bảo vệ bờ và dự báo xu thế xói sâu lòng dẫn sông Hồng đoạn qua cửa Đuống nhận thấy nguyên nhân của việc gây mất an toàn cho các công trình bảo vệ bờ hiện nay là do mất ổn định chân kè mà gây ra sạt trượt. Thông qua quá trình phân tích, nghiên cứu nhóm tác giả đề xuất giải pháp kết cấu kè đá đổ gia cố cọc xi măng đất cho đoạn kè Xuân Canh.

a) Các chỉ tiêu cơ lý

Bảng 1: Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất dùng trong mô hình

Tên lớp đất	Trọng lượng (KN/m)	Lực dính C(KPa/m)	Góc ma sát(độ)
Lớp 1	1.75	0.136	8°30'
Lớp 2	1.65	0.124	7°32'
Lớp 3	1.89	0.288	17°04'
Lớp 4	1.85	0.229	16°38'
Lớp 5	1.64	0.116	6°20'
Lớp 6	1.82	0.130	9°27'
Lớp 7	1.92	0.215	16°28'

Bảng 2. Các chỉ tiêu cơ lý của cọc xi măng đất

TT	Thông số	Giá trị	Ghi chú
1	Khối lượng riêng γ (T/m ³)	2,0	
2	Lực dính kết C (T/m ²)	13,8	
3	Góc ma sát trong ($^{\circ}$)	30	

Nguồn: TCCS 05:2010/ VKHTLVN của Viện khoa học thủy lợi Việt Nam Hướng dẫn sử dụng phương pháp Jet-grouting tạo cọc đất xi măng để gia cố đất yếu, chống thấm nền và thân công trình

b) Kết quả tính ổn định

Theo tài liệu khảo sát địa hình của dự án xử lý sạt lở kè Xuân Canh do Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam thực hiện cho thấy: Mặt cắt 3-3 có tính chất đặc trưng và điển hình nên được lựa chọn để tính toán kiểm tra.[6]

Theo kết quả nghiên cứu về sông Hồng và sông Đuống những năm gần đây, khu vực sau cửa Đuống từ năm 2000 đến 2011 xói sâu khoảng 0.8m [7].

Với tốc độ xói như hiện nay, dự kiến đến 2030 xói sâu thêm khoảng 1m được tác giả sử dụng trong tính toán kiểm chứng.

Với mục tiêu kiểm tra ổn định, chúng tôi sử dụng Geostudio 2004 và thu được kết quả dưới đây:

Bảng 3. Tổng hợp kết quả tính ổn định (Các trường hợp từ 2a đến 8 đều xét cho kè đã gia cố hộ chân)

Các trường hợp	Trường hợp tính	Hệ số ổn định K	Hệ số ổn định cho phép [K]	Kết luận
1	Hiện trạng	1.046	1.15	Mất ổn định
2a	Gia cố kè đá đổ hộ chân (như hiện tại chưa có xói sâu)	1.252	1.15	Ổn định
2b	Kiểm tra ổn định kè mới xây dựng theo kịch bản xói sâu 1m	1.098	1.15	Mất ổn định
3a	Cọc xi măng đất đường kính 0,8m thâm nhập 12%X, gia cố ở ngay chân kè, chiều dài cọc 5m (như hiện tại chưa có xói sâu)	1.307	1.15	Ổn định
3b	Cọc xi măng đất đường kính 0,8m thâm nhập 12%X, gia cố ở ngay chân kè, chiều dài cọc 5m (xói 1m)	1.168	1.15	Ổn định
4	Cọc xi măng đất đường kính 0,8m thâm nhập 12%X, gia cố ở cách chân kè 1m, chiều dài cọc 5m (xói 1m)	1,324	1.15	Ổn định
5	Cọc xi măng đất đường kính 0,8m thâm nhập 12%X, gia cố ở cách chân kè 2m, chiều dài cọc 5m (xói 1m)	1.207	1.15	Ổn định
6	Cọc xi măng đất đường kính 0,8m thâm nhập 12%X, gia cố ở ngay chân kè, chiều dài cọc 7m (xói 1m)	1.323	1.15	Ổn định
7	Cọc xi măng đất đường kính 0,8m thâm nhập 12%X, gia cố ở ngay chân kè, chiều dài cọc 9m (xói 1m)	1.327	1.15	Ổn định
8	Cọc xi măng đất đường kính 0,8m thâm nhập 12%X, gia cố ở ngay chân kè, chiều dài cọc 12m (xói 1m)	1.350	1.15	Ổn định

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Xói sâu và đáy lòng dẫn bị hạ thấp dẫn đến mặt cắt ướt của sông Hồng và sông Đuống về mùa kiệt bị hạ thấp và mở rộng là nguyên nhân giải thích rõ tại sao lưu lượng sông Hồng và sông Đuống về mùa kiệt không giảm, thậm chí còn tăng nhưng mực nước hạ thấp.

Nguyên nhân xói sâu chủ yếu là do hệ thống hồ chứa thượng nguồn và khai thác vật liệu ở hạ du. Hệ lụy lớn nhất là khai thác thiếu tổ chức và xâm phạm đến phạm vi bảo vệ đê kè.

Việc đề xuất giải pháp hỗ trợ hộ chân cho kè bằng hàng cọc xi măng đất nhằm mục đích:

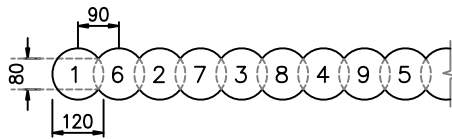
(1) Tăng cường ổn định cho kè

(2) Trường hợp bất thường xói chân kè trong một mùa lũ sẽ không gây hệ lụy nghiêm trọng và có thể chủ động sửa chữa ngay sau mùa lũ

(3) Phù hợp với công dụng của cọc xi măng đất cũng như thi công dễ dàng

(4) Đối với kè sửa chữa hay xây dựng mới thì phân kỳ đầu tư thuận lợi hơn do cọc xi măng đất được thi công trước, có thể tạm thời hộ chân trong mùa lũ khi chưa xây hoặc sửa chữa kè.

Về giải pháp thi công cọc xi măng đất hoàn toàn có thể thực hiện với chiều sâu 20-30m, có thể máy thi công đặt trên cạn hoặc xà lan. Chiều sâu và chiều dày tường cọc xi măng đất thiết kế được quyết định trên cơ sở tính ổn định kè.



Hình 4. Trình tự thi công các cọc xi măng đất tạo tường cọc

Để nâng cao chất lượng hàng cọc, chúng tôi đề xuất sử dụng cừ thép giới hạn phía sông hoặc cả hai bên hàng cọc. Cừ thép có tác dụng như ván khuôn của bê tông sử dụng luân chuyển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Roy Whitlow, cơ học đất, NXB Giáo dục, (1996)
- [2]. Bài giảng cao học - Công tác đất đá 2013, Lê Văn Hùng ĐHTL;
- [3]. Lê Văn Hùng và Phạm Tất Thắng, 2011, Phân tích diễn biến lưu lượng và mực nước sông Hồng mùa kiệt, Tạp chí KHKT Thủy lợi và môi trường - ISSN 1859-3941- số đặc biệt 11/2011, Hà Nội;
- [4]. Lê Văn Hùng và Phạm Tất Thắng, changes in flow and water levels of Red river in dry season, Tuyển tập Hội nghị khoa học quốc tế về cửa sông ven biển 2012 ICEC tại Hà Nội-Trường ĐHTL;
- [5]. Lê Văn Hùng, 2013, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Thành phố Hà Nội: "Nghiên cứu diễn biến lưu lượng, mực nước các sông về mùa kiệt và đề xuất giải pháp khai thác, sử dụng hợp lý nguồn nước trên địa bàn thành phố Hà Nội";
- [6]. Dự án: Đánh giá xác định nguyên nhân sạt lở kè Xuân Canh từ K1+180 đến K1+280, đề tài Đuống, huyện Đông Anh, thành phố Hà Nội. Báo cáo kết quả khảo sát của Viện thủy công 8/2013
- [7]. Nguyễn Ngọc Quỳnh, Báo cáo tại hội thảo 25/8/2013 TCTL tổ chức tại ĐHTL.
- [8]. Lê Văn Hùng, Phạm Tất Thắng: Diễn biến lòng dẫn sông Hồng từ Sơn Tây đến cửa Ba Lạt và ảnh hưởng của nó đến dòng chảy kiệt. Hội nghị khoa học thường niên 2013 ĐHTL.