

PHÂN TÍCH XÁC ĐỊNH NGUYÊN NHÂN GÂY SẠT LỞ KÈ XUÂN CANH, ĐÊ TẢ SÔNG ĐUỐNG

Nguyễn Thanh Hùng¹

Tóm tắt: Do tính chất phức tạp của chế độ thủy văn, thủy lực của khu vực ngã ba phân lưu sông Hồng - sông Đuống nên đoạn sông khu vực cửa vào sông Đuống bị đe dọa. Trong những năm gần đây, khu vực này liên tục xảy ra hiện tượng sạt lở bờ sông, công trình kè bờ hộ, mà mới đây (tháng 12/2012) là sạt lở kè Xuân Canh tại KI+00 đê tả Đuống. Do đó việc nghiên cứu xác định rõ được nguyên nhân để từ đó đề xuất giải pháp chính trị tổng thể ổn định khu vực này là rất cấp thiết. Bài báo này bước đầu phân tích xác định nguyên nhân gây sạt lở kè Xuân Canh trên cơ sở số liệu khảo sát, đo đạc và kết quả mô phỏng bằng mô hình toán.

Từ khóa: Xói lòng dẫn, sạt lở bờ sông;

1. Đặt vấn đề

Sông Đuống là chi lưu lớn nhất của sông Hồng. Do tính chất phức tạp của chế độ thủy văn, thủy lực của khu vực phân lưu giữa sông Hồng và sông Đuống nên đoạn sông này luôn có những biến động rất phức tạp, dẫn đến hiện tượng sạt lở bờ sông đoạn sông cửa vào sông Đuống xảy ra thường xuyên ([3],[4], [7]). Đặc biệt trong những năm gần đây do tỷ lệ phân lưu vào sông

Đuống ngày càng tăng, lòng sông đoạn cửa vào sông Đuống ngày càng bị xói sâu ([9]) dẫn đến xuất hiện nhiều vị trí sạt lở mạnh ([1]). Một trong những vị trí trọng điểm hiện nay là khu vực kè Xuân Canh, đê Tả Đuống. Mùa kiệt năm 2012-2013 tại khu vực kè Xuân Canh, trên đoạn dài 40m kè mới được đầu tư xây dựng đã bị sạt hoàn toàn phần chân kè và mái kè, uy hiếp trực tiếp đến an toàn đê điều (Hình 1).



Hình 1. Đoạn kè Xuân Canh bờ tả sông Đuống bị sạt lở tháng 12/2012

Đề có thể ổn định được khu vực cửa sông Đuống rất cần thiết phải có nghiên cứu đánh giá nguyên nhân gây sạt lở bờ sông. Bài báo này phân tích tìm hiểu nguyên nhân xói lở khu vực ngã ba sông Hồng-sông Đuống đoạn cửa vào sông Đuống.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu đánh giá xác định nguyên nhân sạt lở kè Xuân Canh là một vấn đề phức tạp, trong nghiên cứu đã sử dụng tổng hợp nhiều phương pháp:

- Phương pháp khảo sát hiện trường: đo đạc địa hình, địa chất lòng sông, chế độ thủy lực, thủy văn của dòng chảy khu vực sạt lở. Tháng 12/2013, Viện Thủy Công, Viện KHTLVN

¹ Phòng TNTĐQG về DLH sông Biển, Viện KH Thủy Lợi Việt Nam

đã đo đạc bình đồ khu vực cửa sông Đuống tỷ lệ 1/2000; đo đạc trường dòng chảy 3 chiều tại khu vực cửa Đuống và khu sạt lở bằng máy ADCP; khoan địa chất tại khu vực sạt lở. Ngoài ra trong nghiên cứu đã sử dụng số liệu địa hình bình đồ lòng dẫn sông Đuống của các năm 2004, 2009, 2011 và 2012 để so sánh diễn biến. Liệt số liệu thủy văn trên hệ thống sông Hồng- Thái Bình gồm 60 năm số liệu tại các trạm cơ bản như Sơn Tây, Hà Nội, Hưng Yên, Thượng Cát, Bến Hồ... cũng được sử dụng để phân tích.

- Phương pháp mô phỏng trên mô hình toán: Mô hình toán tính toán xác định mức độ tác động của dòng chảy đến sạt lở bờ và lòng sông (Mô hình MIKE 11 và MIKE 21).

- Phương pháp tổng hợp, phân tích số liệu lịch sử: Phân tích các số liệu lịch sử về thủy văn, thủy lực, địa hình qua các thời kỳ khác nhau để xác định nguyên nhân sạt lở;

3. Kết quả và thảo luận

Phân tích diễn biến trên mặt cắt ngang sông và đường lạch sâu:

Trên cơ sở các tài liệu từ 2004 đến nay tình hình diễn biến như sau:

Thượng lưu kè Xuân Canh: cao độ lòng sông Hồng nhìn chung cao hơn cao độ lòng sông đoạn cửa Đuống. Đường đồng mức cao độ vùng sông Hồng phía ngoài cửa Đuống ở cao trình khoảng -6m (bình đồ địa hình năm 2011, 2012).

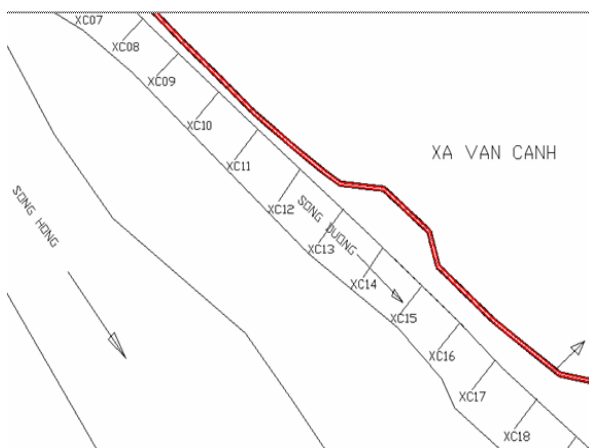
Khu vực kè Xuân Canh: nằm ngay gần cửa vào sông Đuống từ sông Hồng. Lạch sâu áp sát

bờ tả. Vị trí lạch sâu và đường mép bờ biến đổi ít. Khoảng cách từ lạch sâu đến đê dao động trong khoảng từ 30 - 70m. Năm 2012 sạt lở trên 1 đoạn dài 30m chỉ trong vòng một ngày đêm. Năm 2012 lòng sông hạ thấp so với năm 2004 khoảng 3 - 5m. Đặc biệt là tại vị trí hố xói ở kè Xuân Canh đã xói sâu xuống tới cao trình -18m. Đã trích xuất kết quả đo địa hình mặt cắt ngang sông (Hình 2) từ vị trí mặt cắt XC08 đến vị trí mặt cắt XC13 (từ vị trí thượng và Hạ lưu vị trí sạt lở kè Xuân Canh), so sánh có số liệu đo đạc từ năm 2004 đến năm 2012. Kết quả cho thấy mặt bằng biến động không lớn (ít thay đổi chiều rộng (Bảng 1), diễn biến lòng dẫn tại đoạn sông chủ yếu là xói sâu (Bảng 1).

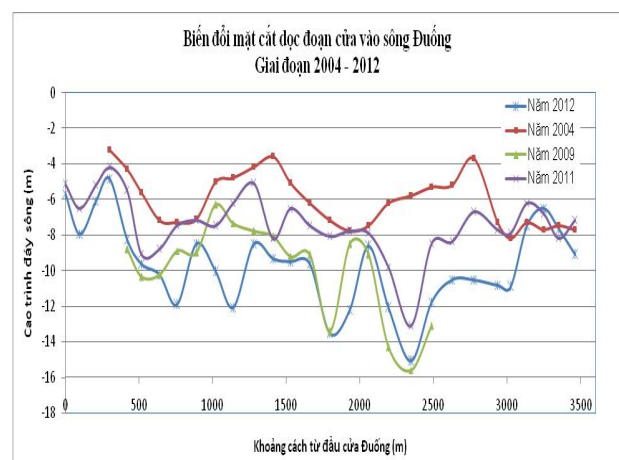
Từ bảng Bảng 1 có thể thấy đoạn sông khu vực kè Xuân Canh trong 10 năm gần đây có xu thế chung là xói sâu lòng dẫn. Chiều sâu xói trung bình trên toàn đoạn sông trong khoảng thời gian này là 4 - 5m, tại vị trí kè Xuân Canh lòng sông bị xói sâu tới 8-9m.

Phân tích diễn biến hình thái chung của đoạn sông:

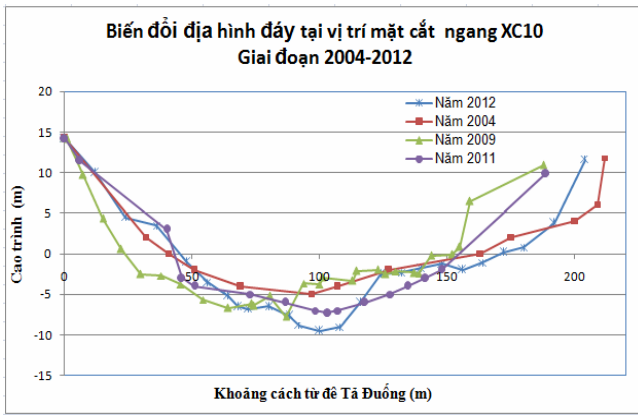
Theo kết quả khảo sát tháng 12/ 2012 cho thấy: xuất hiện nhiều hố xói sâu đi sát bờ tả đoạn kè Xuân Canh (lòng sông đã bị hạ thấp rất nhiều). Cao độ lòng sông năm 2004 chỗ sâu nhất cũng chỉ khoảng -6m, tuy nhiên đến năm 2009 hố xói ở khu vực giữa mặt cắt XC11 và mặt cắt XC12 có cao trình -10m. Giữa các mặt cắt XC6, XC7, XC8 cũng đã bị xói sâu đến cao trình -10m.



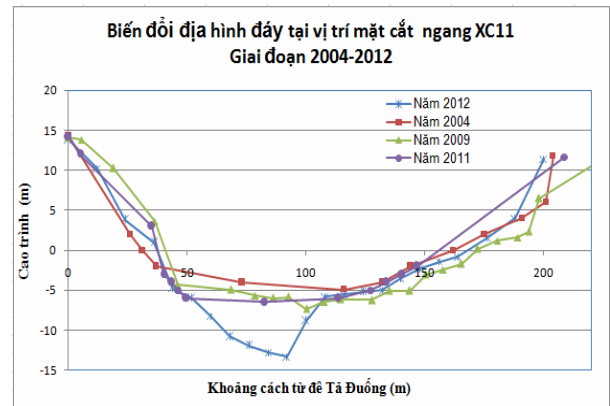
Hình 2. Sơ đồ vị trí các mặt cắt phân tích địa hình và thủy văn - thủy lực



Hình 3. Diễn biến Lạch sâu đoạn cửa vào sông Đuống theo chiều dọc sông



Hình 4. Biến đổi mặt cắt ngang sông tại vị trí mặt cắt XC10



Hình 5. Biến đổi mặt cắt ngang sông tại vị trí mặt cắt XC11

Bảng 1. Thay đổi trên mặt cắt ngang đoạn cửa sông Đuống thuộc Hà Nội

Vị trí Mặt cắt	Cao độ đáy thấp nhất (m)				Chiều rộng lòng sông chính (*)			
	Năm 2004	Năm 2009	Năm 2011	Năm 2012	Năm 2004	Năm 2009	Năm 2011	Năm 2012
Mặt cắt 8	-7.2	-8.9	-7.5	-11.1	146	139	142	130
Mặt cắt 9	-6.3	-9.0	-7.2	-8.8	163	155	161	142
Mặt cắt 10	-5.0	-6.3	-7.5	-9.5	176	164	167	150
Mặt cắt 11	-4.9	-7.3	-6.2	-13.3	167	160	163	151
Mặt cắt 12	-4.9	-7.8	-5.1	-8.8	170	162	162	153
Mặt cắt 13	-3.6	-8.1	-8.2	-9.2	167	161	168	148

Chú thích: Chiều rộng lòng sông chính (*) được xác định trên bình đồ đo chi tiết tại các thời điểm kể trên, là khoảng cách giữa hai mép bờ cao.

Hồ xói ở giữa mặt cắt XC10 và XC11 tiếp tục phát triển đến năm 2011 thì lòng sông ở đây đã xói đến cao trình -12m. Đến cuối năm 2012 thì hồ xói giữa mặt cắt XC10 và XC11 phát triển mạnh, chỗ sâu nhất đạt đến cao trình -18m. Như vậy, chỉ sau 1 năm mà lòng sông bị xói sâu xuống khoảng 6m. Hạ thấp lòng sông làm tăng mái dốc của lòng và chân kè dẫn tới mất ổn định bờ và mái kè.

Phân tích các biến động thủy văn, thủy lực

Kết quả đo đạc các yếu tố thủy văn thủy lực

Số liệu khảo sát đo đạc thủy văn tại khu vực kè Xuân Canh cuối năm 2012 cho thấy: Mặc dù lưu lượng kiệt chỉ khoảng 800 m³/s, nhưng vận tốc dòng chảy khá lớn, dòng chảy không xuôi thuận mà xuất hiện nhiều dòng xoáy. Một số kết quả đo đạc vận tốc như sau:

Bảng 2. Đặc trưng vận tốc dòng chảy tại các mặt cắt

Tên mặt cắt	V max (m/s)	V _{max TB Thủy trực} (m/s)	V _{TB mặt cắt} (m/s)	V _{TBsát đáy} (m/s)
XC09	1.55	0.99	0.75	0.69
XC10	1.77	1.33	0.97	0.90
XC11	1.32	1.10	0.74	0.54
XC12	1.20	0.97	0.62	0.49
XC13	1.98	1.03	0.69	0.65

Như vậy dòng chảy tại các mặt cắt khu vực đang bị sạt lở (XC10-XC11) đạt V_{max} tới 1.32 - 1.77m/s, V trung bình mặt cắt cũng đạt tới 0.74 - 0.97m/s, đặc biệt là vận tốc dòng chảy sát đáy trung bình cũng đạt tới 0.54 - 0.90m/s. Dòng chủ lưu lệch về phía bờ tả, uy hiếp trực tiếp đến ổn định của tuyến kè Xuân Canh.

Tỉ lệ phân lưu vào sông Đuống từ sông Hồng có xu hướng gia tăng

Nghiên cứu của Vũ Tất Uyên (2002, 1995) đã chỉ ra sự thay đổi tỉ lệ phân lưu vào sông Đuống qua đánh giá chi tiết quan hệ giữa lưu

lượng tại trạm Thượng Cát và trạm Sơn Tây qua các thời kỳ: 1961-1969, 1971-1979, 1981-1989, 1991-1999 (Bảng 3). Có thể thấy, về mùa lũ tỉ lệ phân lưu vào Đuống so với trước tăng khoảng từ 5 – 7%.

Bảng 3. Thay đổi tỉ lệ phân lưu giữa sông Đuống và sông Hồng

Thời kỳ	Các cấp Lưu lượng Q(m ³ /s) tại trạm Hà Nội											
	5500		8000		11000		14000		16000		20000	
	QSD	%	QSD	%	QSD	%	QSD	%	QSD	%	QSD	%
1961 - 1969	1456	26.5	2148	26.8	2888	26.3	3676	26.3	4174	26.1	5240	26.2
1971 - 1979	1389	25.3	2109	26.4	2930	26.6	3781	27.0	4364	27.3	5528	27.6
1981- 1989	1537	28.0	2190	27.4	3017	27.4	3870	27.6	4539	28.4	5896	29.5
1991 -1999	1500	27.3	2269	28.4	3176	28.9	4127	29.5	4740	29.6	5925	29.6

Trong đó: QSD Lưu lượng Q (m³/s) trạm Thượng Cát (sông Đuống); %:Tỉ lệ phần trăm giữa Q Thượng Cát trên Q Sơn Tây (QSD/ST*100 %).

Bảng 3 đã cho thấy sự gia tăng lưu lượng vào sông Đuống những năm qua. Tỉ lệ lưu lượng phân vào sông Đuống so với sông Hồng (tại Sơn Tây) chiếm khoảng trên dưới 29% ở các cấp lưu lượng.

Tỷ lệ này tăng mạnh đặc biệt về mùa kiệt, lượng nước chuyên qua sông Đuống gần bằng lượng qua sông Hồng: theo số liệu thực đo ba năm 2005, 2008 và 2009 và Bảng 4 (Lương Phương Hậu, 2010).

Như vậy, trong gần 50 năm qua, tuy dòng chảy trên sông Hồng và sông Đuống có xu hướng suy giảm dần (Lương Phương Hậu, 2010), tuy nhiên tỷ lệ phân nước vào sông Đuống tăng. Như vậy lưu lượng tăng vào sông

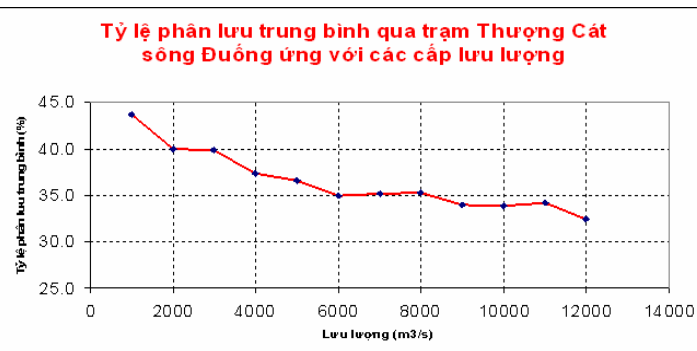
Đuống đồng nghĩa với việc xói, sạt lòng sông nói chung và vùng cửa sông Đuống nói riêng.

Thay đổi và lưu lượng phù sa trạm Thượng Cát

Từ khi có sự điều tiết của hồ Hoà Bình lưu lượng phù sa vào sông Đuống có giảm khoảng 26% so với thời kỳ trước khi có hồ Hoà Bình. Phân phối lưu lượng phù sa các tháng trong năm cũng có sự thay đổi. Đỉnh của đường quá trình lưu lượng phù sa trong năm rơi vào tháng 7, sớm hơn trước kia khi chưa có hồ 1 tháng (Lương Phương Hậu, 2010). Lượng phù sa phân vào sông Đuống giảm trong khi sức tải cát của sông Đuống tăng do lưu lượng, tốc độ, độ dốc tăng lớn, gây ra sự mất cân bằng bùn cát: $S_{\text{thực tế}} < S_{\text{sức tải}}$ và có thể dẫn đến tình hình xói lòng sông chiếm ưu thế đoạn đầu sông Đuống.

Phân tích tình hình địa chất công trình

Kết quả khoan khảo sát mặt cắt ngang địa chất tại vị trí xảy ra sạt trượt, và kết hợp nguồn tài liệu thiết kế của dự án chống sạt lở bờ tả -hữu sông Đuống cho thấy vật liệu đáy là đất sét và á sét (Sét dẻo chảy, bùn sét – sét dẻo chảy đến chảy lẫn hữu cơ ...) khả năng chịu lực kém.



Hình 6. Tỷ lệ phân lưu từ sông Hồng qua sông Đuống ở các cấp lưu lượng

Bảng 4. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất

TT	Chỉ tiêu cơ lý	KH	Đơn vị	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5	Lớp 6	Lớp 7
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	30,7	34,6	29,2	39,3	32,53	29,2
2	KL thể tích tự nhiên	γ	g/cm ³	1,85	1,83	1,92	1,67	1,85	1,92
3	Khối lượng riêng	Δ	g/cm ³	2,69	2,66	2,68	2,68	2,72	2,68
4	Giới hạn chảy	WL	-	37,6	46,35	37,3	35,56	35,79	
5	Giới hạn dẻo	WP	-	22,8	24,65	22,71	26,46	21,29	
6	Chỉ số dẻo	IP	-	14,8	21,7	12,86	25,89	14,51	
7	Độ sệt	IS	-	0,54	0,78	0,88	0,88	0,78	
8	Hệ số nén lún	a ₁₋₂	cm ² /kg	0,035	0,071	0,049	0,078	0,052	0,027
9	Góc ma sát trong	ϕ_0	độ	12 ⁰ 51'	7 ⁰ 82'	7 ⁰ 51'	5 ⁰ 15'	8 ⁰ 53'	31 ⁰ 04'
10	Lực dính kết	C	KG/cm ²	0,15	0,088	0,069	0,092	0,069	0
11	Lực dính kết	CCU	độ		0,158	0,138	0,125		
12	Góc ma sát trong	CCU	KG/cm ²		14 ⁰ 38'	20 ⁰ 07'	14 ⁰ 16'		
13	Lực dính kết	C'CU	độ		0,128	0,102	0,092		
14	Góc ma sát trong	C'CU	KG/cm ²		24 ⁰ 24'	28 ⁰ 11'	23 ⁰ 35'		

Như vậy kè Xuân Canh nằm trên một vùng địa chất yếu, lòng sông dễ bị xói. Nghiên cứu của Vanoni (1975) đã công bố vận tốc dòng chảy có thể khởi động bùn cát như sau:

Loại hạt bùn cát	Kích cỡ hạt cát (mm)	Vận tốc khởi động (cm/s)
Cát rất thô	2.0-1.0	50
Cát thô	1.0-0.5	30
Cát trung bình	0.5-0.25	20
Cát mịn	0.25-0.125	18
Cát rất mịn	0.125-0.062	20
Bùn thô	0.062-0.031	25
Bùn trung bình	0.031-0.016	50
Bùn rất mịn	0.016-0.008	70

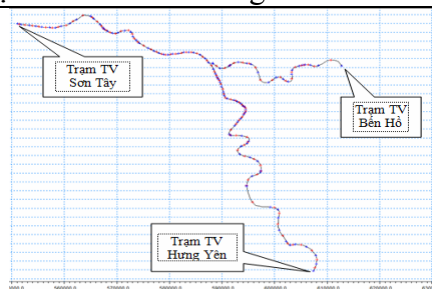
So sánh với vận tốc trên đo đạc được ở khu Xuân Canh (Bảng 2) đều có trị số lớn hơn vận tốc khởi động của Varoni điều đó dẫn tới lòng sông bị xói là điều không thể tránh khỏi. Từ

cách xác định sơ bộ tốc độ dòng chảy giới hạn gây xói bờ, lòng dẫn như trên ta có tốc độ giới hạn của dòng nước gây xói lở lòng dẫn là không vượt quá 0.7 - 0.8m/s.

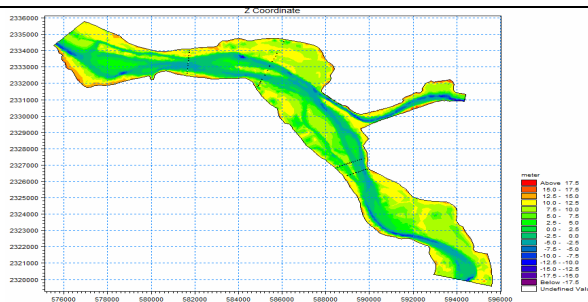
Phân tích kết quả mô hình toán

Tính toán mô phỏng chế độ thủy lực vùng ngã ba sông Hồng –Đuống bằng mô hình toán MIKE 11 và MIKE 21

Nghiên cứu đã sử dụng kết hợp giữa mô hình thủy lực một chiều MIKE11 và mô hình thủy lực hai chiều MIKE21FM để tính toán thủy động lực của khu vực. Các mô hình MIKE11 và MIKE21FM đã được hiệu chỉnh và kiểm định đảm bảo độ tin cậy trước khi sử dụng để tính toán.



Hình 7. Mô hình thủy lực MIKE11



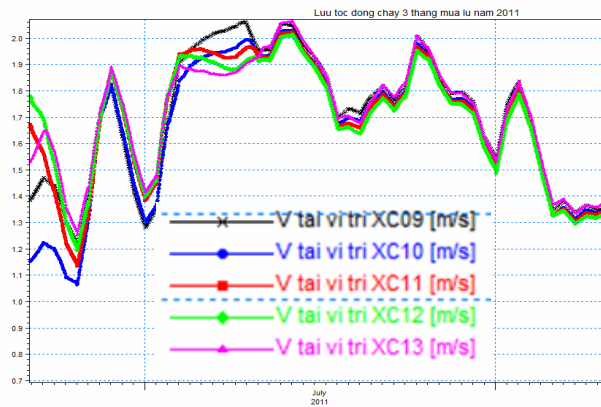
Hình 8. Mô hình thủy lực MIKE21FM

- Phạm vi mô hình: Biên Q~t tại trạm TV Sơn Tây; biên H~t tại trạm TV Bền Hồ và trạm TV Hưng Yên.
- Thời gian hiệu chỉnh và kiểm định: hiệu chỉnh 1/2005 - 11/2006, kiểm định 11/2006 - 12/2007.
- Trạm hiệu chỉnh và kiểm định: Hà Nội (Q, H) và Thương Cát (Q, H).
- Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định: chỉ số Nash đạt 0.75 - 0.90.

- Phạm vi mô hình: Biên Q~t tại vị trí thượng lưu cầu Thăng Long 6km; biên H~t trên sông Đuống tại vị trí cầu Đuống và trên sông Hồng tại vị trí Bát Tràng (cống Xuân Quan).
- Thời gian hiệu chỉnh và kiểm định: hiệu chỉnh 2 - 5/2005, kiểm định 2 - 5/2006.
- Trạm hiệu chỉnh và kiểm định: trạm TV Hà Nội (Q, H).
- Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định: chỉ số Nash đạt 0.8 - 0.9.

Kết quả tính toán từ mô hình:

Mô hình tính toán thủy lực đã được thiết lập mô phỏng với 2 phương án tính toán: 3 tháng



Hình 9. Lưu tốc dòng chảy lũ tại các vị trí mặt cắt ngang

Dòng chảy ở khu vực cửa vào sông Đuống nói chung và qua khu vực kè Xuân Canh nói riêng trong mùa kiệt vẫn khá lớn (biến đổi từ 0.3 - 1.1 m/s, trung bình đạt 0.5 - 0.9 m/s). Dòng chảy chủ lưu có lưu tốc đạt tới 0.7 - 0.9m/s, đặc biệt là tại vị trí ngay sau ngã ba lưu tốc đạt tới 1.3 m/s; khu vực gần sát bờ dòng chảy vẫn có giá trị lưu tốc lớn, đạt 0.6 - 0.7m/s. Trong mùa lũ, vận tốc trên sông Hồng chỉ đạt từ 1.0 - 1.2m/s thì lưu tốc trên đoạn cửa vào sông Đuống đạt tới 1.5 - 2.0m/s, trung bình đạt 1.6 - 1.8 m/s).

Nguyên nhân sạt lở bờ và kè khu vực cửa Đuống

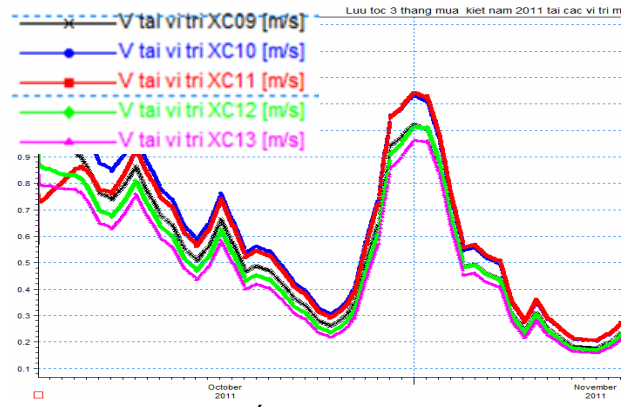
Qua phân tích ở trên, có thể kết luận một số nguyên nhân gây sạt lở chính như sau:

Nguyên nhân do lòng sông Đuống bị xói hạ thấp

Khi hệ thống hồ thượng nguồn (hồ Hoà Bình, Thác Bà, Tuyên Quang và gần đây là hồ Sơn La) đi vào hoạt động sẽ xảy ra xói lan truyền phổ biến lòng sông hạ du ([6],[5]). Đây cũng là nguyên nhân mang tính tổng thể cho cả hệ thống sông. Hạ thấp lòng sông làm tăng mái dốc của lòng dẫn tới mất ổn định bờ sông và mái kè.

Chiều rộng đoạn cửa Đuống tương đối hẹp, biến động trong khoảng 160-180m, trong khi đó chiều rộng ổn định của lòng sông Đuống ứng với lưu lượng tạo lòng yêu cầu là 230m ([4]). Do lòng sông hẹp mà sông phải tải một lượng nước lớn dẫn đến việc xói sâu lòng dẫn như là một cách để bù lại diện tích mặt cắt thoát nước (tại khu vực kè

mùa kiệt (từ tháng 10 - 12/2011) và 3 tháng mùa lũ (từ tháng 6 - 8/2011). Kết quả tính toán như sau:



Hình 10. Lưu tốc dòng chảy kiệt tại các vị trí mặt cắt ngang

Xuân 10 năm trước cao trình đáy lòng sông khoảng từ -6m đến -8m thì nay hố xói có cao trình đáy khoảng -15m đến -16m). Đáy lòng sông hạ thấp kéo theo độ dốc mái bờ tăng lên, làm cho mái bờ kém ổn định gây sạt lở.

Nguyên nhân động lực dòng chảy sông:

Dòng chảy tại mặt cắt khu vực đang bị sạt lở có giá trị lưu tốc đã vượt qua điều kiện có thể gây xói lòng dẫn $V_{\text{dòng chảy}} \gg V_{\text{không xói}}$, do đó gây xói lòng dẫn (dòng chảy gần bờ kè có giá trị lưu tốc lớn đạt tới 0.8 - 1.0 m/s ngay cả trong mùa kiệt, và còn lớn hơn về mùa lũ) và xói bờ sông trong những năm gần đây.

Nguyên nhân cấu tạo địa chất công trình:

Như đã phân tích ở trên, thành phần vật liệu đáy đoạn cửa vào sông Đuống là đất sét và á sét; địa chất vùng này được hình thành bởi các loại trầm tích (sét dẻo chảy, bùn sét – sét dẻo chảy đến chảy lẫn hữu cơ) có khả năng chịu lực kém. Do đó khả năng chống xói không cao, dưới tác dụng của dòng chảy mạnh sẽ bị xói sâu lòng dẫn.

4. Kết luận và kiến nghị

Qua việc xem xét các hiện tượng mất ổn định và phân tích các nguyên nhân gây nên sạt lở kè Xuân Canh và bờ sông khu vực cửa vào sông Đuống, bước đầu có thể nêu ra một số kết luận sau:

- Hiện tượng mất ổn định tại đoạn kè và bờ tại Xuân Canh trước hết xuất phát từ nguyên nhân hình dạng bất lợi của lòng sông kết hợp với yếu tố dòng chảy. Dòng chảy với vận tốc lớn tác động mạnh tới

lòng sông. Chính từ nguyên nhân này mà yếu tố dòng chảy trở nên đặc biệt nguy hiểm, đã gây xói lở bờ sông, xói chân kè và sạt cả mái kè.

- Thêm vào đó, bản thân các yếu tố địa chất ở đây cũng là một yếu tố tăng thêm nguy hiểm cho sự ổn định của công trình. Do địa chất lòng sông yếu nên bị dòng chảy có lưu tốc lớn gây xói liên tục.

- Ngoài ra ảnh hưởng của các hồ thượng nguồn

đến xói hạ du lòng sông hạ du cũng là hiện tượng không thể bỏ qua.

Các nhận định về nguyên nhân gây sạt lở kè Xuân Canh trong nghiên cứu này mới dừng lại ở mức phân tích từ số liệu khảo sát đo đạc về địa hình, thủy văn thủy lực và trên kết quả mô hình toán thủy lực. Cần có những nghiên cứu sâu để có thể làm sáng tỏ hơn nữa những nguyên nhân này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Chi cục đê điều Hà Nội, Báo cáo tổng hợp công trình: Xử lý sự cố sạt lở kè Lờ từ Km 12+156 đến Km 13+260 đê hữu Đuống, huyện Gia Lâm, Hà Nội 2009.

[2]. Vũ Tất Uyên, Nghiên cứu tuyến chính trị sông Hồng từ Sơn Tây - Hưng Yên - đề tài KC-ĐL-94-95, đề mục 15.3-1995.

[3]. Trần Xuân Thái, Đánh giá giai đoạn xử lý tình thế công trình chống sạt lở bãi Tứ Liên quận Tây hồ sau lũ 1998, Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ 1994-1999, Viện Khoa học Thủy Lợi, Hà Nội 1999.

[4]. Trần Xuân Thái, Thuyết minh: Công trình xử lý sự cố nứt mái kè Tỉnh Quang đê hữu sông Đuống, Hà Nội 2003.

[5]. Nguyễn Tuấn Anh, Nghiên cứu dự báo xói lở hạ du sông lô-Gâm khi công trình thủy điện tuyên quang đưa vào vận hành phát điện và chống lũ, Đề tài độc lập cấp nhà nước, Hà Nội 2007.

[6]. Bộ Khoa học Công nghệ và môi trường, Quy hoạch tổng thể đồng bằng sông Hồng, Hà Nội 1994.

[7]. Phạm Đình, Kết quả nghiên cứu mô hình vật lý về các giải pháp bảo vệ bờ chống xói khu vực Phú Gia Hà Nội, Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ 1994-1999, Viện Khoa học Thủy Lợi, Hà Nội 1999.

[8]. Vanoni, V. A., (1975). Sedimentation Engineering. ASCE Task Committee for the preparation of the Manual on Sedimentation of the Sedimentation Committee of the Hydraulic Division (reprinted 1977).

[9]. Lương Phương Hậu, Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước mã số: KC.08.14/06 -10, Nghiên cứu các giải pháp khoa học, công nghệ cho hệ thống công trình chính trị sông trên các đoạn trọng điểm vùng đồng bằng Bắc bộ và Nam Bộ, Hà Nội, 2010.

Abstract

ANALYSING TO DETERMINE EROSION CAUSES OF XUAN CANH EMBANKMENT, LEFT DYKE OF DUONG RIVER

Due to the complex nature of the hydrological and hydraulic regimes a Red River bifurcation between Red river and Duong river, the Duong river reach at the entrance is threaten. In recent years, erosion is often occurred with river bank and embankment protection works at this area, but recently (12/2012) Xuan Canh embankment (at K1 +00 left dyke of Duong river) was eroded. Therefore, a study to identify the cause of the erosion in the region is urgently needed. This paper initially analyzes causes of erosion of Xuan Canh embankment basing on the survey data, and mathematical simulation results.

Keywords: *Channel erosion, river bank erosion*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Văn Hùng

BBT nhận bài: 25/4/2013

Phản biện xong: 22/5/2013