

# PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN, CƠ CHẾ GÂY SẠT LỞ BỜ KÊNH CHỢ GẠO

Nguyễn Kiên Quyết<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Kênh Chợ Gạo là tên gọi chung cho đoạn tuyến đường thủy dài 28,6 km, chảy qua địa phận huyện Chợ Gạo, tỉnh Tiền Giang và một phần qua tỉnh Long An. Thời gian gần đây hiện tượng sạt lở bờ kênh, phá hủy nhiều công trình nhà cửa, đường sá hai bên bờ, gây tổn thất đáng kể về người và của, đặc biệt phía bờ Nam của kênh. Nguyên nhân, cơ chế gây sạt lở bờ kênh là do địa chất đất bờ yếu, dưới tác động của tình hình biến đổi khí hậu những năm gần đây kết hợp với hoạt động của các bến phà, các bến xếp dỡ hàng hóa, neo cặp tàu không đúng bến đỗ, sự va đập của sóng tàu lên bờ kênh làm gia tăng tải trọng, khối đất bờ kênh sẽ phát triển vùng biến dạng dẻo gây ra sạt lở dẫn đến sụt trượt. Giải pháp công trình kê bảo vệ bờ kênh nếu chỉ bảo vệ chống xói lở mặt thì sẽ không đảm bảo ổn định, do quá trình xói sâu sẽ tăng lên dẫn đến xói lở ngang. Do vậy, để đảm bảo ổn định bờ kênh phạm vi bảo vệ bờ cần xây dựng công trình bảo vệ ở cả chân, mái và đỉnh bờ.

Từ khóa: Kênh chợ gạo, sạt lở bờ kênh, ổn định đường bờ.

## 1. BÁT VẤN ĐỀ

Việt Nam với một nền kinh tế năng động, cùng với đó là lượng hàng hóa lưu thông ngày càng tăng. Các phương thức vận tải chủ yếu là vận tải đường bộ, đường sắt, đường thủy, đường hàng không. Hiện nay, vận tải đường bộ đã và đang trở lên quá tải, vận tải đường sắt với năng lực hạn chế. Do đó, một yêu cầu bức thiết đặt ra để phát triển kinh tế xã hội là cần phát triển đa dạng các loại hình giao thông trong đó phát triển giao thông vận tải đường thủy đang là một ưu tiên hàng đầu bởi các ưu điểm vượt trội của nó.

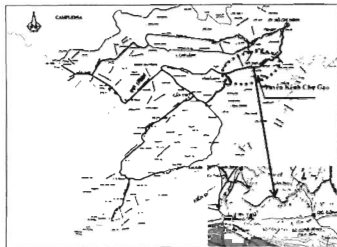
Những năm gần đây Nhà nước đã đầu tư ngày càng nhiều vào các dự án giao thông thủy nội địa mà điển hình là 2 dự án: “*Dự án phát triển cơ sở hạ tầng giao thông đồng bằng sông Cửu Long*” – dự án WB5 và “*Dự án phát triển giao thông vận tải khu vực đồng bằng Bắc bộ*” – dự án WB6.

Kênh Chợ Gạo là tên gọi chung cho đoạn tuyến đường thủy dài 28,6 km, chảy qua địa phận huyện Chợ Gạo, tỉnh Tiền Giang và một phần qua tỉnh Long An, bao gồm 3 đoạn:

- Đầu kênh là đoạn Rạch Lá lấy nước từ cuối kênh Vàm Cỏ, phân lạch và quanh co uốn khúc, dài 10,2 km theo đường trùng tự nhiên (từ Km0+000 đến Km10+200);

- Cuối kênh là rạch Kỳ Hòn, dài 6,8 km, nối với kênh Tiền tại khu vực Mỹ Tho (từ Km21+800 đến Km28+600);

- Nối giữa Rạch Lá và rạch Kỳ Hòn là đoạn Chợ Gạo, một tuyến kênh đào thẳng theo hướng Đông Bắc - Tây Nam, dài 11,6 km (từ Km10+200 đến Km21+800).



Hình 1. Kênh Chợ Gạo trong mạng lưới GTVT thủy ĐBSCL

Kênh Chợ Gạo đóng vai trò quan trọng trong giao thông đường thủy nội địa giữa thành phố Hồ Chí Minh và đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Đây là đoạn kênh nằm trên 2 tuyến đường thủy số 2 (Từ TP. Hồ Chí Minh - Hà Tiên) và số 3 (Từ TP. Hồ Chí Minh - Cà Mau), là các tuyến vận tải thủy huyết mạch của ĐBSCL. Khối lượng hàng hóa vận chuyển bằng đường thủy hàng năm giữa TP. Hồ Chí Minh và ĐBSCL hiện chiếm khoảng 70% tổng khối lượng. Hiện tại và trong tương lai gần những thập kỷ đầu của thế kỷ 21 sản lượng hàng hóa của đồng bằng sông Cửu Long khi giao lưu qua thành phố Hồ Chí

<sup>1</sup> Trường Đại học Công nghệ GTVT

Minh và miền Đông Nam bộ đều phải đi qua một tuyến độc đạo: kênh Chợ Gạo.

Mặc dù đã được đầu tư nâng cấp cải tạo trên tuyến kênh Chợ Gạo, hiện tại giai đoạn 1 đã hoàn thành và bản giao đưa vào sử dụng, chuẩn tắc luồng tàu ( $B=55m, H=3,1m, R_{min}=300m$ ), đạt tiêu chuẩn cấp II đường thủy nội địa. Tuy nhiên, dưới tác động ngày càng bất lợi của chế độ dòng chảy do biến đổi khí hậu, các tác động của giao thông thủy trên tuyến kênh với mật độ ngày càng gia tăng, tác nhân giao thông trên tuyến kênh Chợ Gạo xảy ra thường xuyên, đã xảy ra nhiều sự cố va chạm, lật tàu thuyền

và sả lan, đi kèm theo là các hiện tượng sạt lở bờ kênh, phá hủy nhiều công trình nhà cửa, đường sá hai bên bờ, gây tổn thất đáng kể về người và của, đặc biệt là tuyến đường bờ Nam kênh Chợ Gạo. Sạt lở xảy ra thường xuyên vào bất cứ lúc nào, ảnh hưởng trực tiếp đến hệ thống giao thông đường thủy, đường sá, đe dọa nghiêm trọng đến tính mạng của người dân và phương tiện tham gia giao thông, gây mất ổn định về an sinh của cư dân vùng ven bờ kênh. Do vậy, việc nghiên cứu nguyên nhân, cơ chế gây sạt lở nhằm định hướng giải pháp chống sạt lở bờ Nam kênh Chợ Gạo là một vấn đề cấp thiết hiện nay.



Hình 2. Một số loại phương tiện hoạt động trên kênh Chợ Gạo [2]

**2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

Để giải quyết được vấn đề đặt ra, sử dụng tổng hợp một số phương pháp sau đây:

- *Phương pháp kế thừa:* chọn lọc các kinh nghiệm, tri thức, cơ sở dữ liệu từ các nghiên cứu đã có và dự án liên quan đến vấn đề nghiên cứu.

- *Phương pháp phân tích thống kê và tổng hợp số liệu, tài liệu:* sử dụng phương pháp thống kê để phân tích các số liệu thu thập được đồng thời tổng

hợp số liệu, tài liệu theo định hướng mong muốn phục vụ cho việc phân tích đánh giá.

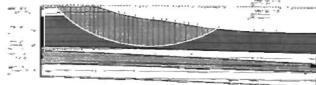
- *Phương pháp địa kỹ thuật:* ổn định bờ kênh tính toán phân tích bằng các phương pháp khác nhau như: giải tích, mô phỏng số (phần mềm Geoslope).

**3. PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN, CƠ CHẾ GÂY SẠT LỞ BỜ KÊNH CHỢ GẠO**

**3.1. Nguyên nhân gây sạt lở bờ kênh**

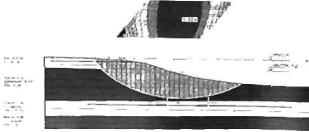
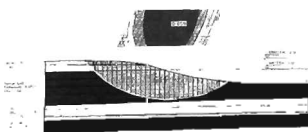
**3.1.1. Tác động của các hoạt động do con người**

THẠCH NGUYÊN QUANG BÌNH VÀ TRẦN LƯƠNG



THẠCH NGUYÊN QUANG BÌNH VÀ TRẦN LƯƠNG

THẠCH NGUYÊN QUANG BÌNH VÀ TRẦN LƯƠNG



Hình 3. Ổn định khối đất bờ Nam kênh Chợ Gạo (tính theo GEOSLOPE)

Hoạt động neo đậu tàu thuyền, xếp dỡ hàng hóa bằng ghe, thuyền cập trực tiếp vào bờ của dân địa phương cũng góp phần làm gia tăng tải trọng tác dụng gây bất lợi cho sự ổn định của mái dốc.

Theo kết quả tính toán ở (hình 3), hệ số an toàn ổn định khối đất bờ tính theo GEOSLOPE tại hai vị trí trên bờ Nam kênh Chợ Gạo (triều kiệt là  $k=0,914$  so với triều cường là  $k=1,437$ ; triều kiệt là  $k=0,859$  so với triều cường là  $k=1,329$ ). Kết quả này cho thấy sự gia tăng tác động của con người như gia tăng tải trọng xe và kết cấu cũng như các hoạt động neo đậu tàu thuyền, bốc dỡ hàng hóa bằng thuyền cập trực tiếp vào bờ làm tăng ứng suất cắt trong mái dốc gây ra nguy cơ sụt trượt.

### 3.1.2. Tác động của dòng chảy

Hai đầu kênh Chợ Gạo có 2 chế độ thủy triều khác nhau. Phía Rạch Lá, triều từ vịnh Ghềnh Rải, cửa Soài Ráp truyền qua kênh Vàm Cỏ, ở đó có chế độ bán nhật triều không đều, với biên độ triều từ (2,5-3,0) m. Phía rạch Kỳ Hôn, triều biển Đông truyền qua các cửa Tiểu và cửa Đại vào kênh Tiền tại Mỹ Tho, với khoảng cách tương đối lớn, biên độ triều đã giảm nhỏ xuống xấp xỉ 2,0m. Vì vậy, trong kênh Chợ Gạo xảy ra hiện tượng giáp nước, vị trí giáp nước

cách cầu Chợ Gạo 500 m về phía kênh Tiền. Vận tốc dòng chảy trong kênh lớn nhất có thể đạt tới 1,0 m/s, đặc biệt trong pha triều rút. Khi vận tốc dòng chảy sát bờ vượt qua sức chống xói của đất bờ, bờ kênh bị xói lở. Xói chân mái dốc dọc đường nằm trong lòng kênh thường xảy ra ở lớp đất yếu và nằm ở vị trí uốn cong nhất của dòng kênh dưới tác dụng của dòng chảy. Sau khi tác dụng trực tiếp vào bờ, dòng chảy đổi hướng xuống đáy và di chuyển về phía hạ lưu, do dòng chảy hướng xuống đáy đã đào lòng kênh tạo nên hố xói đáy theo thời gian hố xói phát triển vào sát bờ, gây mất ổn định khối đất sát bờ, dưới tác dụng của lực cơ học khối đất bị sụt (như thực tế đã xảy ra).

Xói xảy ra làm thay đổi hình dạng mái dốc, gia tăng nguy cơ mất ổn định có thể dẫn đến sụt trượt. Tác động của sụt trượt làm giảm hệ số ổn định không đáng kể trong ngắn hạn, nhưng xói chân có khả năng gây sụt trượt cộng hưởng, tức là sụt trượt lúc đầu nhỏ, vùng đất xói bị cuốn đi do nước, mái dốc dốc hơn sẽ kích hoạt sụt trượt tiếp với kích thước lớn hơn.



Hình 4. Sạt lở bờ kênh Chợ Gạo

### 3.1.3. Địa chất tạo thành bờ và mái dốc của bờ kênh

Địa chất là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự ổn định của bờ kênh. Để đánh giá địa chất tạo thành bờ kênh ở khu vực nghiên cứu [2]: Rạch Lá, Chợ Gạo và Kỳ Hôn với các đặc điểm chính như sau:

Khu vực Kỳ Hôn: Gồm 2 lớp đất chính:

- Lớp 2: Bùn sét xuất hiện hầu hết các lỗ khoan, cao trình đỉnh lớp thay đổi từ -9,0 đến cao trình +1,85, cao trình đáy lớp thay đổi từ -9,20 đến -18,14 (hết chiều sâu lỗ khoan). Lớp 2 có chỉ tiêu cơ lý:  $C = 0,080$  KG/cm<sup>2</sup>,  $\varphi=4^{\circ}54'$ .

- Lớp 3: Sét trạng thái dẻo cứng, cao trình đỉnh lớp thay đổi từ -14,19 đến cao trình -6,90, cao trình

đáy lớp phát triển hết chiều sâu lỗ khoan (trung bình -18,0). Lớp 3 có chỉ tiêu cơ lý:  $C = 0,246$  KG/cm<sup>2</sup>,  $\varphi=18^{\circ}13'$ .

Khu vực Chợ Gạo: Địa chất khu vực kênh Chợ Gạo có thể chia thành 3 lớp đất chính: Lớp 1 xuất hiện trên bề mặt, lớp 2 nằm giữa và lớp 3 ở dưới.

- Lớp 1: Sét trạng thái dẻo cứng. Cao trình đỉnh lớp thay đổi từ +1,21 đến +2,52, cao trình đáy lớp thay đổi từ -4,5 đến -2,9. Chỉ tiêu cơ lý  $C = 0,238$  KG/cm<sup>2</sup>,  $\varphi=16^{\circ}28'$ .

- Lớp 2: Bùn sét, cao trình đỉnh lớp thay đổi từ -4,5 đến cao trình +2,20, cao trình đáy lớp thay đổi từ -4,50 đến -15,02. Lớp 2 có chỉ tiêu cơ lý:  $C = 0,088$  KG/cm<sup>2</sup>,  $\varphi=5^{\circ}55'$ .

- Lớp 3: Sét trạng thái dẻo cứng, cao trình đỉnh lớp thay đổi từ -15,02 đến cao trình -7,48, cao trình

đáy lớp phát triển hết chiều sâu lỗ khoan (trung bình -18,0). Lớp 3 có chỉ tiêu cơ lý:  $C = 0,281 \text{ KG/cm}^2$ ,  $\varphi=17^{\circ}49'$ .

Khu vực Rạch Lá: Gồm 2 lớp đất chính:

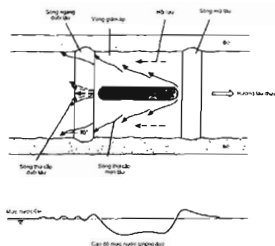
- Lớp 2: Bùn sét xuất hiện ngay trên bề mặt lỗ khoan. Cao trình đỉnh lớp thay đổi từ -0,98 đến cao trình +2,55; cao trình đáy lớp thay đổi từ -14,39 đến -7,36. Lớp 2 có chỉ tiêu cơ lý:  $C = 0,075 \text{ KG/cm}^2$ ,  $\varphi=4,280$ .

- Lớp 2b: Sét pha trạng thái dẻo chảy xuất hiện ở tất cả các lỗ khoan. Cao trình đỉnh lớp từ -18,8 đến -12,4. Đáy lớp phát triển đến hết chiều sâu lỗ khoan. Chỉ tiêu cơ lý như sau:  $C = 0,101 \text{ KG/cm}^2$ ,  $\varphi=8015'$ .

Với cấu tạo địa tầng đất bờ như trên, đặc điểm dòng chảy đoạn kênh bán nhật triều, khi triều lên và triều xuống nước ngấm thấm dần ra và kéo theo hạt cát ở chân bờ ra và gây hiện tượng trượt lở bờ.

### 3.1.4. Tác động của sóng do tàu gây ra

Tàu, thuyền hoạt động trên kênh Chợ Gạo với mật độ lớn và xu hướng ngày càng gia tăng, gây lên



Hình 5. Các dạng dao động sóng và dòng chảy do chuyển động của tàu [5]

**Sóng cơ bản:** sóng cơ bản được gây ra do hiệu ứng cản của tàu, bước sóng tương đương với chiều dài tàu, xem hình 5.

**Sóng thứ cấp:** có bước sóng nhỏ hơn nhiều so với sóng cơ bản, xem hình 5.

- Chiều cao sóng do chạy tàu xác định theo công thức Pylarczyk [5].

$$\frac{H_i}{h} = \alpha \cdot \left[ \frac{V_s^2}{gh} \right]^{1/3}$$

$H_i$ : chiều cao sóng thứ cấp (m);

sóng và dòng chảy phụ. Có hai loại dòng chảy chính cho tàu thuyền gây ra:

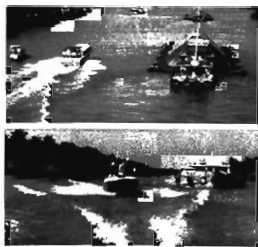
**Hồi lưu:** có hướng song song với bờ kênh (vết giả thiết tàu chạy dọc kênh) và ngược với chiều chuyển động của tàu. Trị số của dòng hồi lưu có thể tham khảo theo bảng 1, dạng chuyển động, xem hình 5, 6.

Bảng 1. Trị số của dòng hồi lưu (m/s) [5]

Loại luồng giao thông thủy	Hồi lưu (m/s)
Kênh đào nhỏ	<1
Kênh đào lớn	<1,5
Kênh tự nhiên	23

**Dòng tia:** là những tia nước chuyển động với lưu tốc cao gây ra bởi hoạt động của chân vịt tàu, dòng tia có thể có nhiều hướng khác nhau từ song song cho đến vuông góc với bờ kênh.

Các dạng sóng và dao động của mặt nước do chuyển động của tàu gây ra được minh họa trên hình 5, 6. Chuyển động của tàu gây ra 2 loại sóng:



Hình 6. Các dạng dao động sóng và dòng chảy do chuyển động của tàu trên kênh Chợ Gạo [4]

$h$ : độ sâu nước (m);

$\alpha$ : hệ số phụ thuộc vào tình trạng đáy tải của tàu;

$V_s$ : Vận tốc chạy tàu (m/s);

$S$ : khoảng cách ngang mặt nước từ mạn tàu tới bờ (m);

$g$ : gia tốc trọng trường, ( $g=9,81 \text{ m/s}^2$ ).

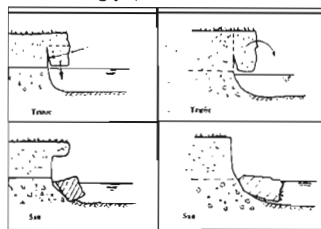
Kết quả tính toán chiều cao sóng leo cho các mái dốc  $m = 2; 2,5; 3$  và ứng với các loại vật liệu lát mặt khác nhau được thể hiện trong bảng 2.

**Bảng 2. Kết quả tính toán chiều cao sóng do tàu trên kênh Chợ Gạo [2]**

Mái dốc m	Chiều cao sóng H <sub>i</sub> (m)	Chiều cao sóng L <sub>i</sub> (m)	Hệ số ξ	Hệ số β	Chiều cao sóng leo do tàu R <sub>u</sub> ứng với các loại vật liệu lát mái khác nhau (m)			
					Đá đỏ (r=0,6)	BT nhân (r=1)	Thảm cát, thảm đá (r=0,7)	Đá xây (r=0,9)
2	0,739	5,604	1,381	55	0,7	1,17	0,82	1,05
2,5	0,698	5,733	1,147	55	0,55	0,92	0,64	0,83
3	0,667	5,824	0,985	55	0,45	0,75	0,53	0,68

Dưới tác động của dòng hồi lưu kết hợp với sóng gày ra bởi chuyển động của tàu, thuyền trên luồng, là một tác nhân gây sạt trượt bờ kênh.

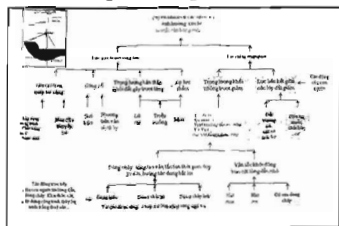
**3.2. Cơ chế gây sạt lở bờ kênh**



**Hình 7. Sạt lở do sóng, dòng chảy**

Qua quá trình quan sát, phân tích nghiên cứu cho thấy hiện tượng xói lở xảy ra cả ở mặt và ở chân bờ. Quá trình sạt lở diễn ra theo chu kỳ:

- Đầu tiên bờ bị xói lở chân làm mái quá dốc, quá trình này diễn ra từ từ, ăn sâu phần chân bờ. Sau đó là xuất hiện các vết nứt nhỏ sâu vào trong bờ từ 1-3m, dài từ 315 m, với tác dụng của dòng chảy, sóng ập vào bờ kéo xuống kênh những khối đất bờ đã nứt.



**Hình 8. Sơ đồ nguyên nhân và cơ chế gây sạt lở bờ**

- Đất lở xuống chân mái, làm cho chân mái thoải hơn, tạo nên trạng thái ổn định tạm thời, dòng chảy sẽ phá hủy dần dần các khối đất này thành các hạt bùn cát. Sau khi dòng chảy mang hết khối đất vừa bị lở, tiếp tục xói thêm vào chân mái lại làm cho mái bờ mất ổn định và bờ bị lở tiếp. Khi đã bị xói chân thì quá trình sạt trượt mái diễn ra rất nhanh, khó dự đoán thời điểm xảy ra sạt trượt. Cơ chế sạt lở này càng điển hình đối với điều kiện địa chất dọc theo bờ gồm các lớp bên trên là cát hạt mịn xen lẫn á sét, chân bờ xen kẹp các lớp bùn sét yếu, cát rời.

**3.3. Dự báo xu thế sạt lở bờ kênh**

Bờ kênh Chợ Gạo một mặt chịu tác động của dòng chảy thuận nghịch trong ngày, nhất là khi triều rút với vận tốc dòng chảy lớn; mặt khác mặt độ tàu thuyền hoạt động ngày càng gia tăng, tác động của sóng và hồi lưu do tàu thuyền gây ra kết hợp với vận tốc dòng chảy là tác nhân gây hiện tượng xói lở bờ kênh.

Hiện tượng sạt lở chỉ xảy ra chủ yếu ở phần đỉnh bờ cho thấy hiện tượng xói bờ có nguyên nhân trực tiếp từ sóng do tàu và các va đập của các phương tiện. Sóng do tàu, qua tính toán có thể đạt tới 0,7 m, với tần số dao động rất cao dễ gây ra sạt lở. Dòng chảy ngược do sóng tàu gây ra cũng là yếu tố dẫn đến phá hoại kết cấu của đất bờ.

Khu vực bờ Bắc kênh Chợ Gạo đã được xây dựng kè bảo vệ bờ. Do vậy, nếu không có biện pháp công trình chống xói lở bờ Nam thì sạt lở bờ sẽ tiếp tục xảy ra với tốc độ mạnh.

**4. KẾT LUẬN**

Sạt lở bờ kênh Chợ Gạo gây nhiều tổn thất về đất đai, nhà cửa và cây trồng, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống an sinh, chính trị cho dân cư ven kênh.

Sự thay đổi mực nước trong kênh và mực nước ngầm làm thay đổi đường bão hòa thấp, áp lực thấm,

khối lượng đất sạt lở bờ kênh có ảnh hưởng lớn đến sạt lở bờ kênh.

Chế độ dòng chảy thay đổi tạo nên dòng chảy tác động vào bờ có địa chất yếu xảy ra xói mòn tạo thành hàm ếch làm thay đổi hình dạng mái dốc theo hướng bất lợi và tiềm ẩn nguy cơ mất ổn định khối đất bờ do cơ chế trượt cộng hưởng dẫn đến xảy ra sụt trượt.

Cấu trúc địa chất bờ kênh chiều dày lớp đất yếu lớn luôn tiềm ẩn nguy cơ xói lở đang trượt sâu, cấu tạo địa chất đáy dòng kênh chủ yếu là cát mịn dễ dẫn đến xói lở chỉ cần tác động mạnh hay thay đổi nhỏ có thể làm biến động thủy lực gây biến động bờ kênh và lòng kênh.

Nguyên nhân, cơ chế gây sạt lở bờ kênh là do địa chất đất bờ yếu, dưới tác động của tình hình biến đổi khí hậu những năm gần đây kết hợp với hoạt động của các bến phà, các bến xếp dỡ hàng hóa, neo cập tàu không đúng bến đỗ, sự va đập của sóng tàu lên bờ kênh làm gia tăng tải trọng, khối đất bờ kênh sẽ phát triển vùng biến dạng dẻo gây ra sạt lở dần đến sụt trượt.

Giải pháp công trình kè bảo vệ bờ kênh nếu chỉ bảo vệ chống xói lở mặt thì sẽ không đảm bảo ổn định, do quá trình xói sâu sẽ tăng lên dẫn đến xói lở

ngang. Do vậy, để đảm bảo ổn định bờ kênh phạm vi bảo vệ bờ cần xây dựng công trình bảo vệ ở cả chân, mái và đỉnh bờ.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. TCVN 5664-2009. Tiêu chuẩn Quốc gia phân cấp kỹ thuật đường thủy nội địa.
2. Công ty CP Tư vấn xây dựng Công trình thủy bờ (SUDEWAT) (2009). *Dự án nâng cấp tuyến kênh Chợ Gạo (từ kênh Vàm Cỏ đến kênh Tiên)*.
3. Đỗ Văn Đệ (2001). *Cơ sở lý thuyết của các phương pháp tính ổn định mái dốc trong phần mềm SLOPE/W*. Nhà xuất bản Xây dựng.
4. Lương Phương Hậu, Nguyễn Kiên Quyết (2008). *Một số vấn đề về hiện trạng giao thông thủy trên kênh Chợ Gạo - Tiền Giang*. Tạp chí Biển & Bờ - Hội Cảng Đường thủy và Thềm lục địa Việt Nam, số 10+11/2008.
5. Lương Phương Hậu, Nguyễn Thanh Hoàn, Nguyễn Thị Hải Lý (2011). *Chỉ dẫn kỹ thuật công trình chính trị kênh*. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
6. Delft (2004). *Bank Erosion in Mekong delta and along Red river in Vietnam*. Report Mission 23 november - 6 december 2003.

**THE ANALYSING FOR REASONS, MECHANISMS CAUSED CHO GAO CANAL BANK FAILURE MECHANISMS**

Nguyen Kien Quyet

**Summary**

The Cho Gao canal was named generally for waterway with length of 28.6 km, it was flowed through Cho Gao district of Tien Giang province and a part passed Long An province. Recently, canal bank failure destroyed many works, buildings, roads in double-bank, it caused much loss for human and money in Southern bank of canal specially. The cause of canal bank failure were weak soil geology, action of climate change recently combined with action of ferried, goods loading ports, inexact boat anchoring, impaction of boat waves to canal bank increased loading, therefore canal bank soil block would develop deformed area caused failure and collapse. If embankment work solutions only protected to anti-erode face, it wouldn't ensure stability, because of deep erosion process would increase cross erosion. Therefore, in order to ensure canal bank stability in area of bank protection, then construction of bank protected works in foot, slope, bank top are necessary.

**Keywords:** *Cho Gao canal, bank failure mechanisms, bank stability*

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Đình  
 Ngày nhận bài: 12/4/2019  
 Ngày thông qua phản biện: 14/5/2019  
 Ngày duyệt đăng: 21/5/2019