

HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ BỜ SÔNG SÀI GÒN PHƯƠNG HƯỚNG NGÃN NGỪA KHẮC PHỤC

Thiêm Quốc Tuấn ⁽¹⁾, Huỳnh Ngọc Sang ⁽²⁾, Đậu Văn Ngộ ⁽³⁾

(1) Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(2) ĐHQG-HCM

(3) Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 29 tháng 05 năm 2008, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 10 tháng 11 năm 2008)

Tóm tắt: Trong những năm gần đây, trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh, hiện tượng trượt lở bờ sông liên tục xảy ra, trong đó tập trung nhiều hơn ở đoạn sông Sài Gòn từ Hiệp Bình Phước đến Nhà Bè, gây ra nhiều tai họa về người và thiệt hại nhiều của cải lớn. Bài viết giới thiệu hiện trạng, phân tích điều kiện, nguyên nhân gây trượt, trên cơ sở đó đề xuất phương hướng khắc phục.

Từ khóa: sạt lở (hiện trạng, điều kiện và nguyên nhân), sông Sài Gòn.

1. HIỆN TRẠNG TRƯỢT LỞ BỜ SÔNG

“Dòng sông bên lở bên bồi” là quy luật tự nhiên của một dòng chảy. Quy luật tự nhiên đó bị chi phối bởi tác động của con người. Trong những năm gần đây, nhiều đoạn sông liên tục bị trượt lở nghiêm trọng làm thiệt hại nặng nề cả tính mạng và tài sản của Nhà nước cũng như của nhân dân, có nguy cơ gây mất ổn định khu dân cư và các công trình, cơ sở hạ tầng ven sông. Kết quả điều tra khảo sát cho thấy hiện trạng trượt lở bờ sông Sài Gòn như sau:

1.1. Đoạn sông từ Cầu Bình Phước đến Cầu Sài Gòn

Đoạn sông từ Cầu Bình Phước đến Cầu Sài Gòn với chiều dài khoảng 22km, có nhiều khúc uốn, lòng sông khá hẹp với chiều rộng thay đổi từ 220-320m. Kết quả khảo sát cho thấy đoạn sông này có gần 4km đường bờ bị trượt lở với mức độ khác nhau nằm trên địa bàn các quận Thủ Đức, quận 2, quận 12 và khu vực bán đảo Thanh Đa - Bình Thạnh. Tổng hợp các vụ trượt lở trong những năm qua cho thấy hầu hết những đoạn sông bị trượt lở đều nằm trên các khúc sông cong điển hình như:

- Cách cầu Bình Phước 1.5km về phía thượng lưu, một dãy thuộc “Nhà Vọng Nguyệt” của nhà hàng Thanh Cảnh dài 250m đã bị sụp xuống sông và vào sâu trong đất liền hơn 15m (Tháng 11/2000). Hiện nay, đoạn đường bờ này vẫn có nguy cơ bị trượt lở bất cứ lúc nào.

- Đoạn đường bờ tại địa chỉ 58A và 277A, tổ 3, khu phố 1, phường Hiệp Bình Phước, quận Thủ Đức bị trượt lở một đoạn có chiều dài khoảng 100m và sâu vào trong bờ khoảng 15m (31/05/2001), thiệt hại về tài sản của chủ cơ sở với Tấn Phát (277A) ước tính khoảng 200 triệu đồng. Hiện nay, trên bờ còn một vết nứt dài khoảng 20m và khá rộng đang uy hiếp đoạn đường bờ này.

- Đoạn đường bờ ngay sát cầu Bình Phước thuộc ấp Bình Phước 1, ngay khu vực nhà máy đay Indira Gandhi là đoạn bờ lồi của khúc sông cong dài khoảng 250m đang bị trượt lở với tốc độ trung bình khoảng 2.2m/năm.

- Đoạn đường bờ thuộc ấp Bình Phước 3, ngay tại hai ngã ba sông Sài Gòn - rạch Cầu Cống và sông Sài Gòn - rạch Cầu Bần với chiều dài tổng cộng khoảng 200m bị trượt lở với tốc độ trung bình là 0.8 m/năm.

- Đoạn đường bờ ở khu vực nhà thờ Fatima, cách cầu Bình Lợi 350m về phía thượng lưu, có chiều dài khoảng hơn 300m đã bị trượt lở cách đây 7 năm và một bờ kè được xây dựng để

bảo vệ đoạn bờ này. Nhưng hiện nay đoạn bờ này đã được xây dựng công trình bảo vệ bờ khá kiên cố với vốn đầu tư hàng trăm triệu đồng.

- Đoạn đường bờ cách chân cầu Bình Triệu khoảng 80m về phía thượng lưu có chiều dài khoảng 50m cũng đang bị trượt lở với tốc độ trung bình là 0.7m/năm.

- Đoạn bờ tại khu vực bán đảo Thanh Đa thuộc phường 27, 28 - quận Bình Thạnh có chiều dài tổng cộng khoảng 1km trong những năm gần đây bị trượt lở nghiêm trọng. Đây là khu vực rất đông dân cư nên nhà cửa và hàng quán mọc san sát nhau. Có thể điểm qua một số vụ trượt lở đáng chú ý như sau:

- + Tháng 7/1989, một căn nhà hai tầng thuộc họ đạo Lasan Mai Thôn bị sụp xuống sông làm 05 người chết và 01 người bị thương nặng, gây ra thiệt hại rất lớn về tài sản của nhân dân.

- + Ngày 30/07/1996, trượt lở đã xảy ra tại ấp Bình Quới 2 làm sập 01 căn nhà và 01 phân xưởng sản xuất của xí nghiệp Liên Thành phải di dời.

- + Trong các năm 1999 và 2000 liên tiếp 04 trượt lở đã xảy ra tại khu vực phân xưởng PS của Công ty Mỹ phẩm Sài Gòn có diện tích khoảng 300m², tại khu vực nhà hàng Mũi Tàu có diện tích khoảng 200m², tại khu vực hợp tác xã Tiền Phong thuộc địa bàn phường 28 - quận Bình Thạnh với diện tích khoảng 300m², tại khu vực khách sạn sông Sài Gòn một hồ bơi với diện tích 180m² đã bị sụp hoàn toàn xuống sông.

- + Ngày 20/06/2001, trượt lở đã xảy ra tại Hội Quán APT, trung tâm cai nghiện ma túy thành phố số 1049 và 1051 Xô Viết Nghệ Tĩnh, phường 28, quận Bình Thạnh làm cuốn trôi toàn bộ 02 dãy nhà xây vật liệu nhẹ và một phần nhà diện tích khoảng 200m².

- + Ngày 05/07/2001, trượt lở đã xảy ra tại quán Hoàng Ty 1 số 691B/9 Xô Viết Nghệ Tĩnh, phường 27, quận Bình Thạnh đã cuốn trôi toàn bộ dãy nhà diện tích khoảng hơn 800m², cướp đi sinh mạng của 02 người, gây thiệt hại nặng về tài sản.

- + Ngày 05/4/2002, trượt lở đã xảy ra tại chân cầu kinh, địa chỉ số 4/1 Xô Viết Nghệ Tĩnh, phường 27, quận Bình Thạnh với chiều dài khoảng 5m và từ bờ sông vào 3m, đã sập 01 căn hộ và 03 căn hộ khác bị nghiêng tường, nứt vách.

- + Ngày 29/6/2002, trượt lở đã xảy ra tại địa chỉ số 559/11 Xô Viết Nghệ Tĩnh (Tầm Vu), phường 26, quận Bình Thạnh có chiều dài khoảng 25m, từ bờ sông vào 3m, có nguy cơ ảnh hưởng dãy nhà 02 tầng có 08 phòng của kho tàng vật Công an quận Bình Thạnh.

- + Ngày 08/7/2002, trượt lở đã xảy ra tại địa chỉ số 02 Xô Viết Nghệ Tĩnh (Ung Văn Khiêm), phường 25, quận Bình Thạnh có chiều dài khoảng 50m, từ bờ sông vào 12.5m, làm đổ bãi than khoảng 5000 tấn của Công ty Than miền Nam và sập 02 căn nhà gác gỗ ước tính thiệt hại trên 1 tỷ đồng.

- + Ngày 14/07/2004, trượt lở đã xảy ra tại chân cầu kinh, địa chỉ số 1002A Xô Viết Nghệ Tĩnh phường 27, quận Bình Thạnh có chiều dài khoảng 20m, từ bờ sông vào 5m, quán cháo vịt Bích Liên bị sụp đổ hoàn toàn xuống sông, kéo theo một căn nhà sâu vào bên trong đang bị lún và nứt tường.

- + Ngày 26/05/2003 đến 24/07/2003, các đợt trượt lở liên tiếp xảy ra tại khu biệt thự Lý Hoàng số 762B Bình Quới, phường 27, quận Bình Thạnh và lân cận đã cuốn đi gần 1000m² và sụp xuống sông 04 căn nhà.

- + Ngày 26/5/2004, trượt lở tiếp tục xảy ra tại khu vực cạnh sân Tennis Lý Hoàng làm sụp xuống sông khối đất có chiều dài gần 40m và sâu vào trong bờ khoảng 10m.

- Đoạn đường bờ có chiều dài khoảng hơn 120m ngay tại ngã ba sông Sài Gòn - sông Thủ Đức thuộc phường Hiệp Bình Phước cũng bị trượt lở với tốc độ trung bình khoảng 1.2m/năm.

- Đoạn đường bờ có chiều dài khoảng hơn 150m ngay tại ngã ba sông Sài Gòn – rạch Gò Dưa thuộc ấp Bình Chánh 1, phường Hiệp Bình Chánh cũng bị trượt lở với tốc độ trung bình khoảng 1.5m/năm.

- Đoạn đường bờ có chiều dài khoảng hơn 150m giữa rạch Đào – rạch Chiếc ngang khu vực nhà máy Dong Ah – Thủ Đức cũng bị trượt lở với tốc độ trung bình khoảng 1.6m/năm.

- Đoạn đường bờ có chiều dài khoảng hơn 1km thuộc khu vực Công ty hoá mỹ phẩm PS thuộc khu phố 3, phường 28, quận Bình Thạnh cũng đang có nguy cơ trượt lở. Để bảo vệ nhà máy, trong năm 2000 vừa qua, công ty đã đầu tư hơn 2 tỷ đồng để xây dựng hàng rào bảo vệ bờ sông dài gần 2km, nhưng vừa xây dựng xong khoảng 4 tháng là nhiều đoạn hàng rào bằng xi măng đã bị sụp xuống sông và hiện nay nguy cơ trượt lở đoạn sông này cũng khá cao.

- Đoạn đường bờ có chiều dài khoảng 80m, cách ngã ba sông Sài Gòn – rạch Chiếc khoảng 150m về phía hạ lưu, cũng đang bị trượt lở với tốc độ trung bình 1.2m/năm.

- Dọc theo bờ sông thuộc ấp An Điền và Thảo Điền, phường An Phú, quận 2 cũng có nhiều đoạn đang bị trượt lở với tốc độ trung bình 0.3-0.7m/năm.

- Đoạn đường bờ có chiều dài khoảng 300m, cách rạch Ông Ngừ 200m về phía hạ lưu thuộc khu phố 1 phường 28, quận Bình Thạnh, cũng đang bị sạt lở với tốc độ trung bình 1.8m/năm.

+ Gần đây lúc 22g30 ngày 29/06/2007 và 22g45 ngày 30/06/2007, các đợt trượt lở liên tiếp xảy ra tại khu vực phường 26, quận Bình Thạnh đã làm 15 căn nhà trên đường Xô Viết Nghệ Tĩnh (địa chỉ số 801/70, 801/82, 801/82, 801/84, 801/86, 801/88...) bị sụp xuống sông, may mắn không có thiệt hại về người.

1. 2. Đoạn sông từ Cầu Sài Gòn đến ngã ba mũi Đèn đỏ

Đoạn sông này có chiều dài khoảng 16km, có các kênh rạch lớn nhỏ cắt ngang như kênh Tẻ, rạch Thị Nghè, rạch Giồng Ông Tố, rạch Cây Bàng, rạch Cá Trê nhỏ... chiều rộng lòng sông thay đổi từ 290 – 470m. Đây là khu vực nước sâu, sông rộng, thuận lợi cho việc phát triển giao thông thủy cho nên dọc bờ hữu có một hệ thống cảng hiện đại vào bậc nhất nước ta như Tân Cảng, cảng Sài Gòn, cảng Bến Nghé, cảng Tân Thuận Đông... cùng với sự phát triển của hệ thống cảng là các công trình bảo vệ bờ kiên cố được xây dựng để bảo vệ bờ, vì vậy, đường bờ khá ổn định. Tuy nhiên, ở những nơi chưa có công trình bảo vệ bờ thì một vài nơi cũng bị trượt lở. Cụ thể là:

- Tại ngã ba sông Sài Gòn – rạch Mương Hiệp thuộc phường An Khánh, quận 2 (đối diện với bãi chứa container của Tân Cảng), hai đoạn đường bờ dài khoảng 200m bị trượt lở với tốc độ trung bình 1.3m/năm.

- Một số đoạn đường bờ gần rạch Bình Khánh, rạch Ông Cai, rạch Giồng Ông Tố (quận 2) với chiều dài tổng cộng khoảng 400m cũng bị trượt lở với tốc độ trung bình khoảng 0.6m/năm.

Nhìn chung, đoạn sông từ cầu Sài Gòn đến ngã ba mũi Đèn đỏ có tổng cộng khoảng gần 600m đường bờ bị sạt lở với tốc độ yếu và hầu như đều tập trung ở phía bờ tả trên địa bàn quận 2.

Trên cơ sở kết quả điều tra khảo sát hiện trạng trượt lở bờ sông đồng thời kết hợp với việc phân tích các tài liệu về địa hình, tài liệu khí tượng thủy văn... bước đầu đưa ra một số nhận xét như sau: hiện tượng trượt lở bờ sông Sài Gòn đoạn từ Hiệp Bình Phước đến Nhà Bè xảy ra ít nhiều có mang tính quy luật nhất định.

+ Quy luật địa hình: những đoạn sông con, dòng chảy qua các mố cầu hoặc sông rạch nhánh đổ vào, những đoạn đường bờ có sự tác động của con người như phá hủy lớp phủ thực vật tạo mặt bằng cho xây dựng, xây cất lấn sông (nhà ở, bến bãi...).

+ Quy luật chu kỳ: sông Sài Gòn chịu ảnh hưởng mạnh của chế độ bán nhật triều không đều của biển Đông, đặc biệt trong năm có thời kỳ chân triều rút sâu kéo dài (tháng 6, 7, 8) cùng với thời điểm này mùa mưa xuất hiện.

2. ĐIỀU KIỆN, NGUYÊN NHÂN GÂY TRƯỢT

2.1. Điều kiện

Sự phát sinh, phát triển của hiện tượng trượt lở bờ sông Sài Gòn gắn liền với điều kiện địa chất công trình vùng thành phố Hồ Chí Minh nói chung và điều kiện địa chất công trình cụ thể của những khu vực khác nhau dọc theo bờ sông Sài Gòn nói riêng. Để đánh giá điều kiện địa chất công trình và ảnh hưởng của nó đối với hiện tượng trượt lở, ta có thể sử dụng các điều kiện tự nhiên, được biểu diễn dưới dạng hàm số sau:

Điều kiện địa chất công trình = $f(a, b, c, d, e)$.

Trong đó:

- a : Địa hình địa mạo
- b : Cấu tạo địa chất
- c : Địa chất thủy văn
- d : Điều kiện thủy văn của sông
- e : Tính chất cơ lý của đất nền

2.1.1. Địa hình địa mạo

Những nơi xảy ra trượt lở đều nằm trên vùng địa hình trũng thấp, bề mặt địa hình tương đối bằng phẳng, cao độ ít chênh lệch, thay đổi từ 0.3 – 2.0m, phần lớn diện tích thường bị ngập nước và chịu sự chi phối của dòng chảy sông Sài Gòn, dễ phát sinh hiện tượng trượt lở bờ.

2.1.2. Cấu tạo địa chất

Cấu tạo địa chất ảnh hưởng rất lớn đến hiện tượng trượt lở bờ, cụ thể là đất đá có độ bền thấp biểu hiện mối nguy hiểm lớn nhất. Kết quả phân tích các tài liệu hồ khoan khảo sát địa chất công trình dọc đoạn sông nghiên cứu ở độ sâu 50m cho thấy cấu tạo địa chất bờ gồm:

* *Các thành tạo trầm tích Holocene:*

Phân bố ở độ sâu từ 0 đến 25-26m Mặt cắt chia làm 2 phần:

Phần trên là đất san lấp: cát trung mịn màu xám vàng, trạng thái xốp đến chặt vừa; bề dày thay đổi từ 1.2m đến 2.5m. Thành phần gồm: cát chiếm 97%, bột chiếm 3%.

Phần dưới là sét, bùn sét, chứa nhiều hữu cơ, màu xám xanh, xám đen, trạng thái dẻo chảy đến chảy; bề dày thay đổi từ 23m đến 23.5m. Thành phần gồm: sét chiếm 35%, bột chiếm 50%, cát chiếm 1%.

Các thành tạo này do mới hình thành, gần như chưa trải qua quá trình nén chặt tự nhiên, các hạt chưa được gắn kết hoặc gắn kết yếu, thêm vào đó các thành tạo này có nguồn gốc đầm lầy sông, sông biển hỗn hợp thường chứa nhiều vật chất hữu cơ và thành phần muối hòa tan nên chúng có tính chất cơ lý và hóa lý đặc biệt, dễ nhạy cảm với những tác động bên ngoài và tính chất của đất đá dễ bị biến đổi và là tiền đề cho quá trình trượt lở bờ xảy ra khi các yếu tố khác cùng tác động đến nó.

* *Các thành tạo trầm tích Pleistocene:*

Phân bố ở độ sâu từ 25-26m đến 50m. Mặt cắt chia làm 2 phần:

Phần trên là sét, á sét màu xám vàng, trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng, bề dày thay đổi từ 2.5-3.5m đến 4.5-5.5m. Thành phần gồm: sạn sỏi chiếm 0.2%, cát chiếm 19.4%, bụi chiếm 33.5%, sét chiếm 46.9%.

Phần dưới là cát hạt mịn đến hạt trung màu xám vàng, trạng thái chặt vừa đến chặt, bề dày hơn 25m. Thành phần gồm: cát chiếm 88%, bột chiếm 12%; xen kẹp thấu kính sét màu xám đen, trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng.

2.1.3. Địa chất thủy văn

Qua các tài liệu lỗ khoan địa chất thủy văn cho thấy: mực nước ngầm thường nằm gần mặt đất (nhỏ hơn 1.2m có nơi nhỏ hơn 2m cách mặt đất), có quan hệ áp lực với dòng chảy sông Sài Gòn nên một khi chế độ thủy văn của sông thay đổi theo thời tiết hoặc khi triều dâng lên, hạ xuống cũng làm cho mực nước ngầm thay đổi theo. Với điều kiện đó, đất đá cấu tạo bờ luôn luôn bão hòa nước. Trong nền đất, các hạt đất luôn chịu tác dụng của áp lực đẩy nổi làm giảm trị số ứng suất pháp tác dụng lên các hạt đất, từ đó làm cho cường độ kháng cắt của đất giảm, tạo điều kiện thuận lợi để phát sinh ra trượt.

2.1.4. Điều kiện thủy văn của sông Sài Gòn

* Dòng chảy lũ:

Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của dòng chảy lũ đối với sự xói lở của bờ sông Sài Gòn, chúng ta cần xem xét các đặc trưng lũ: thời gian xuất hiện lũ, tổng lượng lũ, lưu tốc dòng chảy lũ.

+ Lũ ở sông Sài Gòn xuất hiện vào tháng 8, 9, 10, 11 với tổng lượng nước mùa lũ 6.8 – 6.9 tỷ m³.

+ Mực nước lũ biến động nhiều ($H_{\max} = 124-148\text{cm}$) phụ thuộc vào lượng nước phía thượng lưu về và lượng mưa tại chỗ, lũ càng kéo dài thì mức độ trượt lở bờ càng lớn.

+ Lưu tốc dòng chảy lũ: về mùa lũ vận tốc dòng chảy rất lớn là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến quá trình trượt lở bờ sông Sài Gòn ($V_{\max} = 1.74 - 2.10\text{m/s}$). Với cấu tạo địa chất bờ: Lớp bùn sét có vận tốc giới hạn xâm thực $V_{gh} = 0.5 - 0.87\text{m/s}$, rõ ràng về mùa lũ $V_{\max} \gg V_{gh}$ dẫn đến bờ bị xói lở.

+ Hướng dòng chảy lũ: ảnh hưởng rất lớn đến quá trình trượt lở bờ khi hướng dòng chảy lũ ép sát và đâm thẳng vào bờ.

* Dòng chảy kiệt:

+ Mùa kiệt ở sông Sài Gòn bắt đầu từ tháng 1 đến tháng 6, còn tháng 7 và tháng 12 là tháng chuyển tiếp, tổng lượng nước mùa kiệt: 2.81 – 2.87 tỷ m³.

+ Dòng chảy kiệt chịu ảnh hưởng của thủy triều biển Đông. Do biên độ triều khá lớn (2.5 – 3.0m) nên khi triều rút sẽ gây mất ổn định bờ.

* Chế độ thủy triều của sông Sài Gòn:

Chế độ thủy triều ở sông Sài Gòn thuộc chế độ bán nhật triều không đều với chu kỳ 12.83h, mực nước đỉnh triều biến động từ 96 đến 128cm và mực nước chân triều biến động từ -211 đến -122cm. Sự chênh lệch mực nước này tạo ra dòng thấm gây mất ổn định bờ.

Khi thủy triều vào sông, năng lượng sóng triều giảm do ma sát với lòng sông và bờ sông. Mùa kiệt tốc độ truyền triều $C = 25 - 28\text{km/h}$ tương ứng ta có chiều dài của sóng bán nhật triều $\lambda = C \times T = (25 - 28) \times 12.83 = (320 - 360)\text{km}$. Tốc độ dòng chảy chịu ảnh hưởng của thủy triều vào mùa kiệt: $v = 0.75 - 1.0\text{km/h}$.

Tóm lại, điều kiện thủy văn của sông cũng là một trong những điều quan trọng góp phần phát sinh và thúc đẩy phát triển trượt.

2.1.5. Tính chất cơ lý của đất nền

Qua tài liệu các hồ khoan địa chất công trình dọc đoạn sông nghiên cứu cho thấy: đất nền ở những khu vực đã xảy ra trượt đều được cấu tạo bởi đất yếu bùn sét thuộc trầm tích Holocene. Thành phần gồm: cát chiếm 22.3%, bụi chiếm 37.2%, sét chiếm 40.5%. Đất có màu xám xanh, xám đen, có độ ẩm tự nhiên trung bình là 79.71%; dung trọng tự nhiên: 1.496g/cm^3 ; dung trọng khô: 0.832g/cm^3 ; tỷ trọng: 2.634; độ lỗ rỗng: 68.40%; hệ số rỗng: 2.164; độ ẩm giới hạn chảy: 62.33%; độ ẩm giới hạn dẻo: 31.69%; chỉ số dẻo: 30.64%; độ sệt: 1.57. Đất ở trạng thái chảy. Lớp bùn sét có sức kháng nén và kháng cắt rất thấp. Hệ số nén lún $a(\text{cm}^2/\text{kG})$ được xác định bằng phương pháp nén nhanh bão hoà nước từ 0.439 - 0.357 - 0.296 - 0.163 ứng với các cấp tải trọng từ 0.5 - 1 - 2 - 4kG/cm^2 . Sức chống cắt rất thấp, góc ma sát trong trung bình đạt $4^\circ 49'$, lực dính kết trung bình đạt 0.057kG/cm^2 . Chỉ số nén trung bình đạt 1.18; áp lực tiền cố kết: 0.45kG/cm^2 .

Từ kết quả trên cho thấy tính chất cơ lý của đất nền vốn không thuận lợi cho việc sử dụng làm nền cho các công trình xây dựng, làm môi trường xây dựng... và có ảnh hưởng trực tiếp sự ổn định bờ trên đoạn sông nghiên cứu.

2.2. Nguyên nhân

Qua việc phân tích đặc điểm địa hình dòng chảy của sông Sài Gòn và điều kiện địa chất công trình dọc đoạn sông nghiên cứu và vùng phụ cận cho thấy: hiện tượng trượt lở bờ sông ở nơi đây phát sinh và phát triển do những nguyên nhân chủ yếu sau đây:

2.2.1. Tác dụng xâm thực của sông

Sông Sài Gòn có đặc điểm: thân sông quanh co uốn khúc, vực sâu nằm sát bờ lõm, bờ cát nằm sát bờ lồi, đoạn uốn cong và đoạn quá độ nằm xen kẽ nối tiếp nhau, mặt cắt đoạn uốn cong vừa hẹp vừa sâu, có hình tam giác không đối xứng, các trị số dòng chảy về mùa mưa lũ đều lớn hơn trị số giới hạn xâm thực của đất đá cấu tạo bờ do đó dẫn đến phát sinh trượt lở bờ.

2.2.2. Quá trình thấm ướt đất đá

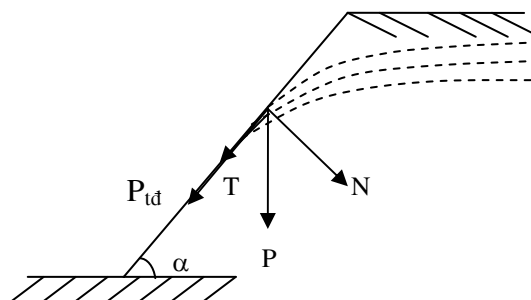
Đất đá cấu tạo bờ thuộc đất loại sét (có thành phần hạt sét chiếm ưu thế) và bị thấm ướt bởi nước mưa, nước mặt, nước dưới đất. Quá trình thấm ướt đất đá là một trong những nguyên nhân gây trượt lở, trước hết làm tăng trọng lượng khối đất trên bờ dốc, kèm theo sự giảm độ bền các liên kết kiến trúc, sự biến đổi độ sệt, do đó lực dính kết và góc ma sát trong của đất giảm đi. Ngoài ra, quá trình thấm ướt và phơi khô đất đá mỗi khi triều dâng và khi triều rút lặp đi lặp lại nhiều lần làm cho đất đá tan rã mạnh, kém ổn định đối với nước, bị lồi cuốn, moi chuyển ra khỏi sườn dốc, tạo thế mất ổn định của bờ...

2.2.3. Tác động của áp lực thủy tĩnh

Vào các thời kỳ mùa lũ hoặc khi triều dâng, phần đất đá ngập nước nằm trong trạng thái bị đẩy nổi và trọng lượng của nó không đủ để giữ yên các khối đất đá nằm ở phía trên. Đất đá ở phía trên gần như mất điểm tựa bắt đầu dịch chuyển và làm cho phần đất đá trong trạng thái bị đẩy nổi bên dưới bị trượt. Ngoài ra, đất đá ở trạng thái đẩy nổi cũng làm giảm ứng suất pháp có hiệu ở tại mặt trượt đã xác định hoặc đang dự đoán, do đó sức chống cắt của đất đá giảm xuống và có thể phát sinh trượt.

2.2.4. Tác động của áp lực thủy động

Nước mưa, nước mặt ngấm xuống đất theo các lỗ hổng, khoảng trống có trong đất đá và tạo ra dòng thấm lưu thông trong đất đá. Sự vận động thấm của nước dưới đất gây ra áp lực thủy động có ảnh hưởng đến sự biến đổi trạng thái ứng suất của đất đá cấu tạo bờ và gây ra biến dạng thấm.



Sơ đồ lực tác động lên sườn dốc khi có áp lực thủy động

Từ sơ đồ trên cho thấy áp lực thủy động hướng theo phương dòng thấm và có giá trị càng lớn khi độ thấm nước của đất đá càng bé. Trong những thời gian biến đổi đột ngột gradient áp lực, áp lực thủy động sẽ tác động vào đất đá ở bờ và gây trượt lở bờ.

2.2.5. Hoạt động nhân sinh

Những hoạt động kinh tế xây dựng ảnh hưởng rất lớn đến hiện tượng trượt lở bờ sông Sài Gòn, có thể kể như sau:

- Phá hủy lớp phủ thực vật tạo mặt bằng xây dựng, làm mất ổn định bờ.
- Xây dựng công trình nằm sát mé bờ sông thậm chí lấn chiếm ra phía sông làm thay đổi chế độ dòng chảy, cấu tạo địa chất không thuận lợi (đất yếu)... gây bất lợi cho sự ổn định bờ.
- Tàu thuyền có tải trọng lớn đi lại gây nên sóng lớn tác dụng trực tiếp vào bờ, gây xói lở bờ.
- Các bãi, bến ghe, thuyền neo đậu không hợp lý tạo ra mặt cắt ứ đọng lòng sông co hẹp dẫn đến dòng chảy thay đổi, gây xói lở bờ.
- Quá trình khai thác cát bừa bãi với qui mô lớn ở vùng và phụ cận làm thay đổi chế độ dòng chảy của sông dẫn đến quá trình lở bờ xảy ra.
- Sử dụng không đúng, không hợp lý về các giải pháp và kết cấu của các công trình bảo vệ bờ do không nắm chắc số liệu về dòng chảy và sự biến đổi của dòng chảy, cũng như các số liệu về địa chất, về cấu tạo vùng bờ.

4. PHƯƠNG HƯỚNG NGĂN NGỪA VÀ KHẮC PHỤC

Trên cơ sở phân tích hiện trạng, điều kiện, nguyên nhân gây trượt đồng thời kết hợp với việc kiểm toán độ ổn định của các bờ dốc, chúng tôi kiến nghị một số biện pháp phòng chống trượt lở sau đây:

- Sơ tán, giải tỏa, đền bù và tái định cư cho các hộ dân ra khỏi khu vực có nguy cơ trượt lở khẩn cấp.
- Tuyên truyền, giáo dục cho nhân dân trong toàn khu vực hiểu biết và đề phòng trượt lở, không chặt cây cối ven bờ sông.
- Quản lý nghiêm ngặt các doanh nghiệp khai thác cát và của các hộ dân diễn ra trên hệ thống sông Sài Gòn – Đồng Nai sao cho việc khai thác cát diễn ra đúng nơi, đúng chỗ và không vượt quá chiều sâu cho phép khai thác.
- Trước mắt, cần thiết phải xây dựng các công trình bảo vệ bờ tại các đoạn sông cong ở khu vực cầu Bình Phước, nhà thờ Fatima, bán đảo Thanh Đa... Trong điều kiện cho phép có thể xây dựng kè chỉnh trang đô thị, khu dân cư ở các khu vực còn lại.

- Ổn định hoặc điều chỉnh tỷ lệ phân lưu dòng chảy qua kênh Thanh Đa.
- Cần phải tạo ra một hành lang thông thoáng, nghiêm cấm xây dựng trái phép trong phạm vi hành lang an toàn, kết hợp với việc trồng cây xanh để tạo cảnh quan ven sông.

Tuy nhiên, thực tế cho thấy muốn bảo vệ bờ sông một cách hiệu quả, cần phải tiến hành một tổ hợp nhiều biện pháp chống trượt. Do vậy, để khắc phục và phòng chống các hậu quả do trượt lở gây ra trên đoạn sông nghiên cứu, về lâu dài vẫn là một giải pháp đồng bộ, mạnh mẽ quốc gia, cần phải luận chứng mức độ hợp lý về kỹ thuật và kinh tế của nó trên cơ sở so sánh nhiều phương án để tìm ra giải pháp tối ưu nhất.

SITUATION OF THE LANDSLIDE OF SAI GON RIVER BANK DIRECTION OF PREVENTION AND RESTRICTION

Thiem Quoc Tuan ⁽¹⁾, Huynh Ngoc Sang ⁽²⁾, Dau Van Ngo ⁽³⁾

(1) University of Sciences, VNU-HCM

(2) VNU-HCM

(3) University of Technology, VNU-HCM

Abstract: *In recent years, in Ho Chi Minh City, landslide has commonly occurred that are concentrated on Sai Gon river bank side (from Hiep Binh Phuoc to Nha Be), which causes a lot of damages. This article shows the situation, analyzes the condition and the cause of landslide, draws the laws of landslide development; thence, petition for the direction of prevention and restriction.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đậu Văn Ngo, *Hiện trạng trượt lở bờ sông Đồng Nai, các giải pháp ngăn ngừa và khắc phục*, Thành phố Hồ Chí Minh, (1999).
- [2]. Trần Hồng Phú, *Báo cáo điều tra địa chất đô thị vùng Tp.HCM*, Liên đoàn Địa chất Thủy văn – Địa chất Công trình miền Nam, (1995).
- [3]. Huỳnh Ngọc Sang, Nguyễn Văn Thành, Thiêm Quốc Tuấn, *Bản vẽ nguyên nhân sạt lở khu vực bán đảo Thanh Đa – TP.HCM*, Tạp chí phát triển khoa học công nghệ – Đại học Quốc gia TP.HCM tập 06, (Tháng 3&4/2003).
- [4]. Sở Khoa học Công nghệ, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, *Nghiên cứu quá trình biến đổi lòng dẫn và phương hướng các biện pháp công trình nhằm ổn định bờ sông Sài Gòn - Đồng Nai đoạn từ cầu Bình Phước đến ngã ba mũi Nhà Bè*, Thành phố Hồ Chí Minh, (2001).
- [5]. Sở khoa học công nghệ, Liên hiệp các hội khoa học kỹ thuật, *Vấn đề sạt lở tại bán đảo Thanh Đa. Hiện trạng, nguyên nhân & giải pháp*, Thành phố Hồ Chí Minh, (2003).
- [6]. Nguyễn Văn Thành, Trương Minh Hoàng, Thiêm Quốc Tuấn, *Cơ sở thủy địa cơ học trong việc đánh giá ổn định bờ dốc*, Đề tài nghiên cứu khoa học (Cấp trường), (Tháng 02/2002).
- [7]. Nguyễn Văn Thành, Trương Minh Hoàng, Thiêm Quốc Tuấn, *Nghiên cứu sự ổn định mái dốc có xét tới hiện tượng lưu biến sâu và độ bền vững lâu dài của khối đất trên*

bờ dốc, Tạp chí phát triển khoa học công nghệ – Đại học Quốc gia TP.HCM tập 04, (Tháng 10/2001).

MỘT SỐ HÌNH ẢNH MINH HỌA



No1: Hội quán APT bị sụp xuống sông



No2: Bờ kè ở Thảo Điền - Quận 2 đang bị đe dọa



No3: Bờ kè khách sạn Sài Gòn đang bị đe dọa



No4: Trường Tiểu học Tầm Vu đang bị đe dọa



No5: Quán cháo vịt Bích Liên bị sụp xuống sông



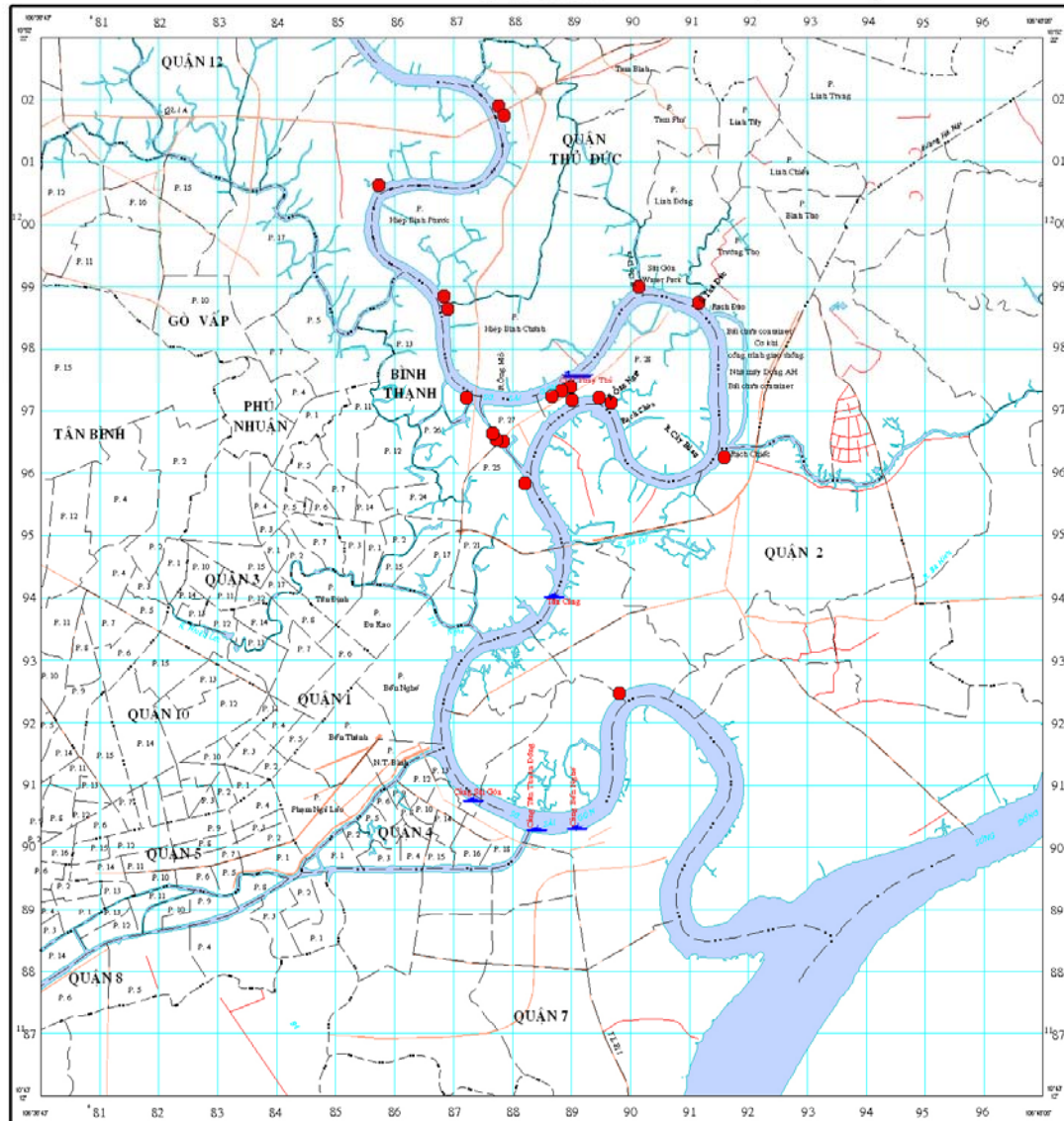
No6: Dãy nhà ở chân cầu Kinh bị sụp xuống sông

SƠ ĐỒ VỊ TRÍ VÙNG NGHIÊN CỨU ĐOẠN SÔNG SÀI GÒN TỪ CẦU BÌNH PHƯỚC ĐẾN NGÃ BA MŨI NHÀ MÈ

Năm 2006

Tỷ lệ: 1/50.000

Khoa Địa chất - Trường ĐH KHTN TP.HCM



Người thành lập: Thiêm Quốc Tuấn

Phụ lục số 2

0 2 4km

Thước tỷ lệ

CHỈ DẪN

BÌNH
THÀNH

Tên Quận

Đường giao thông



Mạng sông suối

P.
Linh Đông

Tên Phường

Ranh giới hành chính



Vị trí trượt lở