

BÀN VỀ NGUYÊN NHÂN SẠT LỞ KHU VỰC BÁN ĐẢO THANH ĐA – THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Huỳnh Ngọc Sang, Nguyễn Văn Thành, Thiêm Quốc Tuấn

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 29 tháng 11 năm 2002, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 8 tháng 01 năm 2003)

TÓM TẮT: Thời gian gần đây, nhiều vụ trượt lở bờ sông ở khu vực bán đảo Thanh Đa– Quận Bình Thạnh – TP.HCM xảy ra liên tục. Nhằm tìm hiểu nguyên nhân của những vụ trượt lở đã xảy ra, nhóm tác giả dựa trên cơ sở cấu tạo địa chất, đặc điểm địa mạo, cấu trúc của dòng chảy và tác động của con người... để đưa ra những nhận định và dự báo. Nhóm tác giả sử dụng 3 hố khoan địa chất công trình tại điểm trượt lở bờ sông khu vực nhà thờ Fatima vào năm 2000 để thử tính toán mô hình trượt áp dụng cho khu vực này.

I-Mở đầu:

Bán đảo Thanh Đa được hình thành do một đoạn sông uốn khúc ngoặt từ Cầu Bình Triệu đến cầu Sài Gòn. Toàn bộ bán đảo Thanh Đa gồm 2 phường 27 và 28 quận Bình Thạnh với diện tích khoảng 5km². Phía Bắc giáp với Quận 2, phía Tây và Nam giáp với Quận Thủ Đức, phía Đông giáp với Bình Thạnh, nội thành TP Hồ Chí Minh.

Kinh Thanh Đa được đào vào năm 1922 để nối chỗ ngoặc gấp đi từ chân cầu Bình Triệu cho đến gần cầu Sài Gòn nhằm mục đích chia bớt lưu lượng dòng chảy và việc đi lại trên sông ngắn hơn rất đáng kể. Khi mới đào xong, con kinh Thanh Đa rộng khoảng 80m, sâu khoảng 6m (theo tài liệu lịch sử). Từ khi có con kinh đào này, Thanh Đa trở thành bán đảo nối với nội thành qua Cầu kinh và với Thủ Đức qua đò Bình Quới.

Vào những năm 1970, bán đảo Thanh Đa được xây dựng hàng loạt chung cư 4 tầng để bán cho công chức. Quang cảnh lúc ấy còn rất hoang sơ và rất đẹp. Dân cư tại chỗ sống chủ yếu bằng nông nghiệp. Trong chiến tranh và sau năm 1975, dân cư thành phố ngày càng phát triển, nên dọc theo kinh Thanh Đa nhà cửa chen nhau mọc san sát lấn chiếm lòng kinh, hiện nay kinh có bề rộng mặt nước khoảng 60m, sâu khoảng 4m (do lượng rác thải từ cư dân tại chỗ). Mười lăm năm trở lại đây, khi kinh tế bắt đầu phát triển, bán đảo Thanh Đa được xem như vùng du lịch, nghỉ ngơi; gần với thành phố nhất nên hàng loạt nhà hàng, khách sạn, khu du lịch bắt đầu mọc lên dọc hai bên bờ sông của phường 27 và 28.

Trong những năm gần đây, hiện tượng sạt lở bờ sông diễn ra ngày càng nhiều và ngày càng nghiêm trọng. Có thể kể một số vụ sạt lở như:

- Năm 1991, nhà an dưỡng họ đạo Mai Thôn bất ngờ chìm xuống sông làm thiệt mạng 5 người.
- Đêm 20/06/2001: tại hội quán APT và Trung tâm cai nghiện Matúy (phường 28).
- Đêm 05/07/2001: tại khu vực nhà hàng Hoàng Ty I, chết 2 người.
- Mới nhất vào 2h sáng 14/07/2002: tại quán cháo vịt Bích Liên, sát chân Cầu Kinh cũng bị sạt lở.

Hiện nay, đường bờ dọc nhà thờ Fatima, khách sạn sông Sài Gòn, nhà hàng Hoàng Ty I, Trung tâm cai nghiện, hội quán APT, khu vực công ty hóa Mỹ phẩm P/S, 2 bờ đoạn kinh Thanh Đa là những nơi có nguy cơ sạt lở rất cao.

II-Khái quát đặc điểm địa hình, địa chất, địa chất thủy văn, địa chất công trình khu vực nghiên cứu:

1.Địa hình: khu vực Hiệp Bình Phước, Hiệp Bình Chánh, Bình Quới, Thanh Đa, Thảo Điền là vùng trũng thấp nhất giữa hai vùng gò cao Thủ Đức phía Bắc Đông Bắc và nội thành TP.Hồ Chí Minh phía Nam -Tây Nam. Cao độ chung của khu vực này là +0,4 đến +1,2m. Địa hình dạng bãi bồi thấp ven sông thuộc thềm sông hiện đại với nhiều diện tích trũng ngập nước và ao đìa sông rạch chia cắt.

2.Địa chất: Mặt cắt địa chất từ Fatima đến An Phú cho thấy phủ trên mặt là toàn bộ trầm tích tuổi Holoxen giữa muôn nguồn gốc sông hồ đầm lầy (abQ_{IV}^{2-3}) thành phần là bùn sét; bùn á sét giàu hữu cơ có màu từ xanh xám đến xám đen với thành phần sét 44%, bụi 41%, cát trung mịn lẫn bụi 15%, lớp có bề dày trung bình là 22m, về phía An Phú có nơi dày đến 25m.

Bên dưới là lớp cát trung mịn lẫn bột màu xám vàng. Hàm lượng cát trung – mịn 95%, bụi 5%. Cát ở trạng thái chặt vừa, bề dày biến đổi từ 3 đến 7m; thuộc trầm tích sông biển có tuổi Holoxen muôn (amQ_{IV}^{1-2}).

Dưới cùng là sét màu vàng loang lổ, trạng thái dẻo cứng, có nguồn gốc sông, tuổi pleistoxen muôn (aQ_{III}).

3.Địa chất thủy văn: Đoạn sông vùng nghiên cứu có đặc điểm nước ngấm lên cao ngang mặt đất và có quan hệ thủy lực trực tiếp với dòng chảy sông. Chế độ bán nhật triều tạo điều kiện cho mực nước sông nâng lên hạ xuống 2 lần trong ngày, điều này hình thành áp lực thủy động tác dụng trong đất 2 bên bờ góp phần thúc đẩy quá trình sạt lở, trượt ở một số vị trí có điều kiện địa chất không thuận lợi.

4.Điều kiện địa chất công trình: toàn bộ mặt cắt địa chất có đoạn sông Sài Gòn đi qua khu vực Thanh Đa được cấu tạo bởi trầm tích tuổi Holoxen giữa – muôn. Thành phần thạch học gồm bùn sét, bùn á sét, bên trên giàu hữu cơ, các liên kết kiến trúc yếu. Đất bùn sét ở trạng thái dẻo nhão đến chảy. Trong khu vực, lớp có bề dày trung bình 20m, về phía An Phú, An Khánh lên đến 25m. Đặc điểm của lớp bùn sét là có độ ẩm cao, độ lỗ rỗng và hệ số rỗng lớn ($e > 2.671$); sức chống cắt rất yếu, sức chống nén đơn rất yếu (xem bảng chỉ tiêu cơ lý). Lớp cát mịn lẫn bột ở trạng thái chặt vừa, bão hòa nước, cát và bụi có kết cấu rời rạc, rất dễ bị xói rửa với vận tốc dòng chảy $>0.6m/s$.

Dưới cùng là trầm tích sét, á sét có màu vàng, có chỗ loang lổ nâu vàng. Đất ở trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng, có sức chống cắt và chống nén cao hơn 2 lớp trên.

Số liệu tính toán ổn định bờ dốc khu vực nhà thờ FATIMA[5] cho thấy hệ số ổn định $\eta = 0.34$ ($\eta < 1$: Bờ dốc mất ổn định).

Tính chất cơ lý của đất khu vực Bán đảo Thanh Đa được thể hiện ở bảng đính kèm phía sau.

Như vậy đoạn sông Sài Gòn với độ sâu trung bình 20m nằm gọn trong cấu tạo đất yếu trầm tích Holoxen, đáy sông có nơi khoét vào lớp cát trung mịn lẫn bột (ở khu vực Bình Triệu – Cầu Sài Gòn).

III-Đặc điểm của dòng chảy sông Sài Gòn đoạn từ cầu Bình Phước đến cầu Sài Gòn:

Do đặc điểm của địa hình vùng nghiên cứu trũng thấp, cấu tạo địa chất chủ yếu là bùn sét ở bên trên và cát mịn lẫn bột ở bên dưới có liên kết kiến trúc rất yếu. Do có hiện tượng bồi lắng vật liệu trầm tích làm nâng cao lòng sông (khu vực Thanh Đa chỉ còn - 8m, khu vực cầu Bình Triệu và cầu Sài Gòn - 25m) cản trở dòng chảy sông lớn, và tăng lưu

lượng, vận tốc dòng chảy ở kênh Thanh Đa nên hiện tượng xâm thực ngang xây ra mãnh liệt, lòng sông được mở rộng, nhiều dòng chảy được hình thành để thoát nước tồn đọng, nhất là vào mùa mưa lớn.

Khu vực nghiên cứu có tốc độ đô thị hóa và công nghiệp hóa phát triển nhanh, cộng thêm việc tăng dân số, nảy sinh vấn đề nhà ở, công trình dịch vụ lấn chiếm 2 bên bờ sông, đặc biệt dọc hai bên kinh Thanh Đa (kinh Thanh Đa nay chỉ còn 60m). Đó là nguyên nhân chính và là tiền đề quan trọng thúc đẩy quá trình phát sinh phát triển các hiện tượng trượt, sạt lở bờ sông trong những năm gần đây làm chết 7 người và hàng chục ngôi nhà bị sụp xuống sông. Điển hình là khu vực nhà thờ Fatima, hội quán APT, Hoàng Ty I, quán cháo vịt Bích Liên ...

Chế độ dòng chảy của sông Sài Gòn nói chung và dòng chảy qua khu vực từ cầu Bình Phước đến cầu Sài Gòn là rất phức tạp và thay đổi biến động phụ thuộc vào chế độ thủy văn nguồn và chế độ thủy văn biển trước cửa sông. Chế độ hoạt động chung của dòng chảy của khu vực nghiên cứu là dòng chảy 2 chiều với các dao động theo nhịp thủy triều [2].

Đoạn sông Sài Gòn chảy qua khu vực Thanh Đa có cao độ đáy trung bình -12.8m. Chiều rộng mặt nước trung bình 260m, hệ số uốn khúc 1,85. Tại Thanh Đa, do dòng sông uốn khúc ngoặt như một vòng tròn làm cho dòng chảy mỗi khi triều lên hoặc xuống tạo thành những vòng xoáy đâm thẳng vào bờ (phía bờ lõm) hay cập sát bờ với vận tốc lớn hơn vận tốc tới hạn cho phép đối với vật liệu bùn sét và cát mịn nên khả năng xói ngang tạo hàm ếch là rất lớn. Cứ thế hàm ếch ngày càng phát triển vào phía bờ và làm bờ sông ngày càng mất ổn định gây nên hiện tượng trượt lở bờ.

Tài liệu điều tra năm 2000 - 2001 [2] cho thấy đoạn từ cầu Bình Phước đến cầu Sài Gòn có hơn 4km đường bờ bị sạt lở ở các mức độ khác nhau. Riêng tại bán đảo Thanh Đa mặt cắt ngang sông MC 1, MC 2, MC 3 phường 27, phường 28 nơi bị sạt lở nghiêm trọng năm 2001. Còn 3 mặt cắt MC 4, MC 5, MC 6 phía bờ tả bị sạt lở năm 1999.

Có thể thấy rằng sông Sài Gòn đoạn từ cầu Bình Phước đến cầu Sài Gòn, nhìn chung diễn biến trên mặt bằng trong thời gian qua tương đối ổn định nhưng vấn đề khai thác cát ở thượng lưu sông Sài Gòn đã góp phần làm thay đổi dòng chảy dẫn đến một số vị trí ở hạ lưu sông bị sạt lở, thêm vào đó tác động của sóng do tàu ghe đi lại cũng góp phần làm cho bờ sông ngày càng mất ổn định hơn. Các mặt cắt nhìn chung năm sau sâu hơn năm trước, mà bờ sông bị bào mòn đặc biệt là tại các đoạn sông cong lõm, mái bờ lõm có tốc độ bào mòn khá nhanh. Đây là quy luật tất yếu dẫn đến sạt lở như hiện nay [2].

Đoạn sông Sài Gòn ở khu vực phường 27, phường 28 Thanh Đa có 2 bờ lõm quay vào nhau, chỗ gần nhất khoảng 200m, ở giữa có đường xe ô tô, nhiều xe qua lại tạo tải trọng động lan truyền ra 2 phía bờ sông (khoảng 100m). Đặc điểm đất bùn sét yếu có tính xúc biến cao, lúc thủy triều xuống lại thêm áp lực thủy động của nước thấm ngược từ bờ ra sông, điều đó giải thích tại sao hội quán APT, trại Cai nghiệm, nhà hàng Hoàng Ty I và II, khu khách sạn Sài Gòn, quán cháo vịt Bích Liên dưới chân cầu Kinh là những nơi bị sạt lở nghiêm trọng nhất trong một vài năm gần đây.

IV. Kết luận: Với các điều kiện địa hình, địa mạo, địa chất, địa chất thủy văn, địa chất công trình và chế độ dòng chảy của sông Sài Gòn đoạn từ cầu Bình Phước đến cầu Sài Gòn đã gây nhiều điểm sạt bờ nghiêm trọng và nhiều điểm còn tiềm ẩn hoặc đã có biểu hiện.

Nguyên nhân chủ yếu và quan trọng nhất là sự thay đổi chế độ dòng chảy lưu lượng nước qua đoạn sông này từ sông Vàm Thuật đến kênh rạch Chiếc, mùa mưa xả lũ của hồ

Dầu Tiếng có lưu lượng $Q_x = 469 \text{ m}^3/\text{s}$, lưu lượng triều $Q_T = 481 \text{ m}^3/\text{s}$. Hiện tượng sạt lở bờ sông khu vực Thanh Đa thường xảy ra vào mùa mưa, chủ yếu là các tháng 6, 7, 8 (mùa mưa) và thường là vào ban đêm (khi triều xuống) [2]

Vận lưu lượng tạo dòng $= Q_x + Q_T = 1250 \text{ m}^3/\text{s}$ là khá lớn. Vận tốc tối đa tại cầu Bình Phước $V_{\max} = 1,5 \div 2 \text{ m/s}$, tại Thanh Đa $V_{\max} = 0,6 \div 1,1 \text{ m/s}$. Kinh Thanh Đa có vận tốc dòng chảy lớn hơn nhiều đặc biệt lúc triều xuống, chênh lệch mực nước đầu kinh phía cầu Bình Triệu so với đầu kinh phía cầu Sài Gòn là từ 0.8 đến 1m. Trong khi đó giới hạn cho phép đối với đất bùn sét và cát mịn lẫn bột là $0,6 \div 0,7 \text{ m/s}$ (tính theo T. E. MIRXKHULAVA). Còn theo V.Đ. Lomtadze [7] thì có thể khái quát qui luật của nguyên nhân sạt lở như sau:

$$S = f(x, y, z, q, u, v, \dots)$$

Trong đó:

S: Nguyên nhân sạt lở.

x: Điều kiện địa hình, địa mạo lòng sông.

y: Điều kiện địa chất của khu vực.

z: Điều kiện thủy văn trên mặt và nước dưới đất.

q: Điều kiện địa chất công trình.

u: Điều kiện về dòng chảy.

v: Điều kiện về nhân sinh.

Vậy có thể nói rằng nguyên nhân sạt lở bờ sông ở khu vực bán đảo Thanh Đa là một hàm của các nguyên nhân về điều kiện địa hình, địa mạo (trũng thấp, sông uốn khúc), về điều kiện địa chất (vật liệu là trầm tích bùn sét và cát mịn lẫn bột có chiều dày lớn), điều kiện địa chất thủy văn (mực nước ngầm sát mặt đất, chế độ triều, áp lực thủy động của nước trong đất), điều kiện địa chất công trình. (Đất có liên kết kiến trúc yếu, thuộc loại đất có thành phần trạng thái và tính chất đặc biệt như có tính xúc biến khi có tải trọng động, đất dễ tan rã khi vận tốc dòng chảy lớn), điều kiện dòng chảy (triều, lũ, mưa..), điều kiện kinh tế xã hội (xây dựng trái phép lấn chiếm luồng lạch, sông tôn cao nền quá mức của các hoạt động dịch vụ theo bờ sông). Những nơi nào, vị trí nào trên đoạn sông khu vực bán đảo Thanh Đa hội đủ nhiều điều kiện nêu trên thì bờ sông nơi đó không ổn định, sẽ bị sạt lở mà trong đó nguyên nhân chủ đạo là tác động của con người làm thay đổi chế độ dòng chảy và độ ổn định hai bên bờ sông (ví dụ: khu vực phường 27, 28 nơi có 2 đoạn bờ sông lõm gần giao nhau).

STUDY OF THE REASONS OF THE BANK EROSION IN THANH ĐA – HO CHI MINH CITY

Huynh Ngoc Sang – Nguyen Van Thanh – Thiem Quoc Tuan.

Faculty of Geology, University of Natural Sciences – VNU-HCM

ABSTRACT: Recently, many bank erosions in Thanh Đa area have occurred continuously. To study the reason of some bank erosions occurred in this place, the authors based on geological structure, geomorphological character, hydrological and human impacts... for the forecast and the previous statement on the reasons of the bank erosion. The

authors used two drillings at Fatima in 2000 to design the erosion model for the implementation in this areas.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Địa chất và khoáng sản khu vực Tp. HCM, thuyết minh tờ bản đồ (48 -XI) - Cục địa Chất Việt Nam, Hà Nội 1996.
2. Hoàng Văn Huân và nhóm nghiên cứu - nghiên cứu qui trình biến đổi lòng sông 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 - Viện khoa học Thủy Lợi Miền Nam, Tp. HCM tháng 10/2001.
3. Huỳnh Ngọc Sang và nhóm nghiên cứu: Vấn đề sạt lở bờ sông khu vực chợ Sa Đéc, tạp chí phát triển khoa học công nghệ Đại học QG Tp. HCM số 4 tháng 08/2001.
4. Huỳnh Ngọc Sang và nhóm nghiên cứu: Tài liệu thực địa khảo sát bờ sông khu vực bán đảo Thanh Đa, đề tài cấp bộ, tháng 09/2002.
5. Nguyễn Văn Thành và nhóm nghiên cứu: Cơ sở thủy địa cơ học trong việc đánh giá ổn định bờ dốc - Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường, tháng 01/2002.
6. Tài liệu khảo sát Địa chất công trình của Bộ môn từ trước đến nay tại khu vực nghiên cứu.
7. V.Đ. Lomtade - Địa chất công trình động lực, nhà xuất bản ĐH & THCN, Hà Nội 1982.

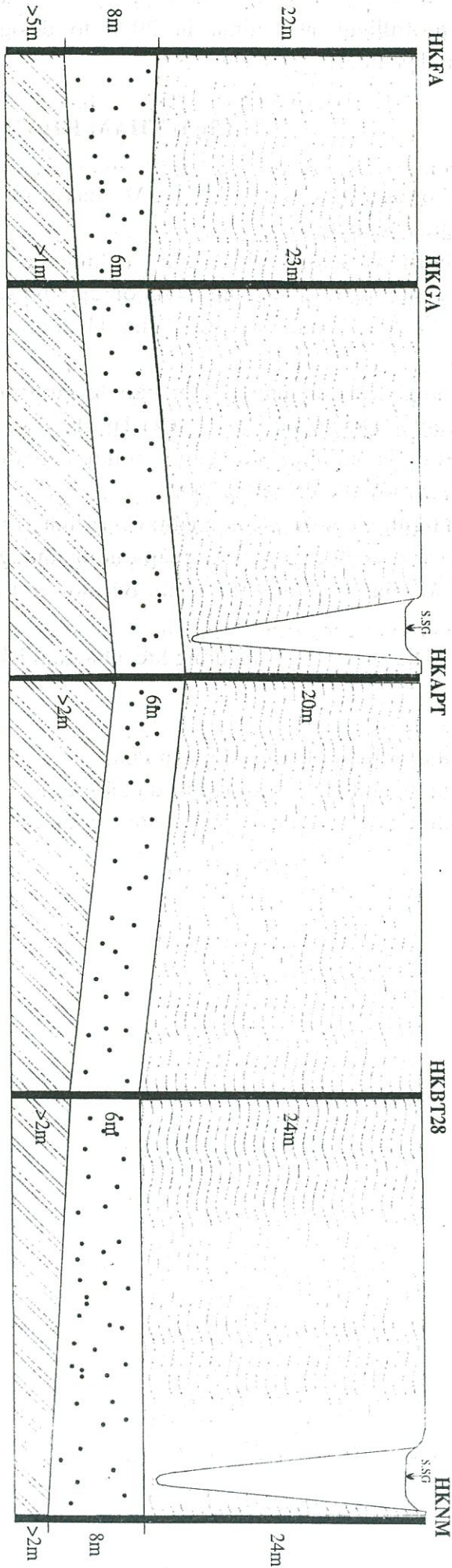
Kèm theo:

1. Mặt cắt địa chất từ Fatima đến An Phú.
2. Sơ đồ mặt cắt dòng sông và vị trí dự báo sạt lở.
3. Bảng chỉ tiêu cơ lý tổng hợp khu vực nghiên cứu.




MẶT CẮT ĐỊA CHẤT BÌNH TRIỆU - AN PHÚ.

Tỉ lệ đứng: 1/500

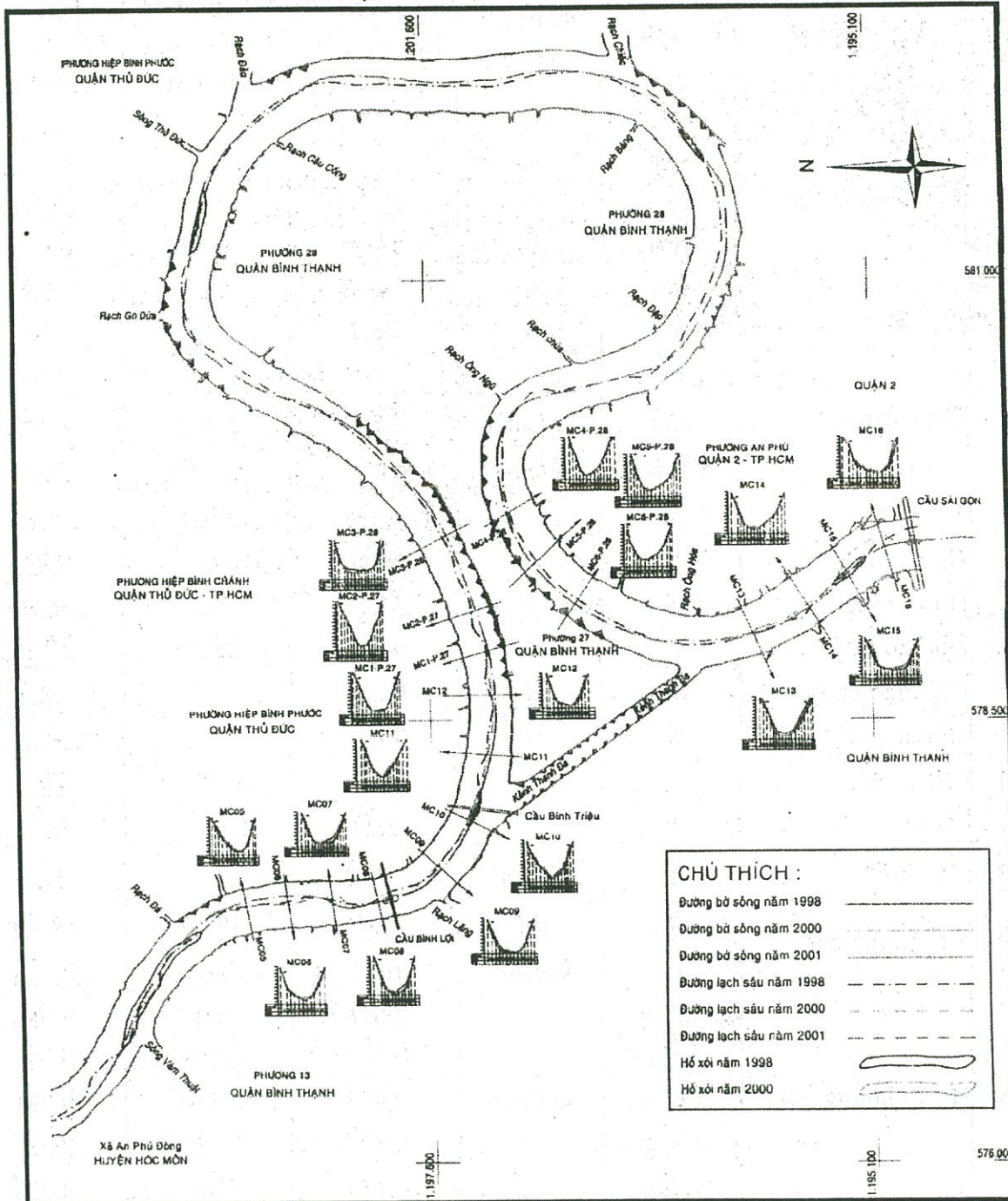
Tỉ lệ ngang: 1/20.000



GHI CHÚ:

-  Bùn sét dẻo nhão.
-  Cát mịn lẫn bột
-  Sét dẻo cứng đến nửa cứng.

BÌNH ĐỒ SÔNG SÀI GÒN ĐOẠN TỪ FATIMA ĐẾN CẦU SÀI GÒN BIẾN ĐỔI TUYẾN LẠCH SÂU, HỒ XÓI VÀ MẶT CẮT NGANG



THEO TÀI LIỆU CỦA VIỆN KHTL MIỀN NAM CÓ BỔ SUNG CỦA NHÓM TÁC GIẢ

**BẢNG CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ TỔNG HỢP
KHU VỰC THANH ĐÀ - TP. HCM**

STT	TÊN CHỈ TIÊU	KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ TÍNH	TRỊ TRUNG BÌNH CÁC LỚP		
				Lớp bùn sét xám đen	Lớp cát mịn lẫn bột	Lớp sét nâu vàng
1	Thành phần hạt	Sỏi	%			
		Sạn	%			
		Cát	%	15.00	94.90	7.00
		Bụi	%	41.00	5.10	21.50
		Sét	%	44.00	0.00	71.50
2	Độ ẩm	W	%	98.7	22.3	30.7
3	Dung trọng	ướt	g/cm ³	1.395	1.919	1.90
		khô	g/cm ³	0.702	1.568	1.449
		đẩy nổi	g/cm ³	0.433	0.978	0.91
5	Tỷ trọng	Δ_s	g/cm ³	2.615	2.658	2.69
6	Hệ số rỗng	ϵ_o		2.720	0.695	0.853
7	Độ lỗ rỗng	N	%	73.15	41	46.00
8	Độ bão hòa nước	G	%	94.88	85.50	76.19
9	Giới hạn chảy	W _{ch}	%	66.00		48.5
10	Giới hạn dẻo	W _l	%	39.40		20.2
11	Chỉ số dẻo	I _d	%	26.60		28.3
12	Độ sệt	B		2.24		0.37
13	Nén đơn	q _u	kg/cm ²	0.128		1.81
14	Sức chống cắt	φ	độ	3°30'	30°42'	18°48'
		C	kg/cm ²	0.05	0.03	0.325
15	Hệ số kháng nén	0.25kg	cm ² /kg	0.678	0.041	0.086
		0.5kg		0.507	0.028	0.056
		1.0kg		0.353	0.016	0.031
		2.0kg		0.237	0.011	0.027
		4.0kg		0.154	0.01	0.023