

NGUYÊN NHÂN NÚT ĐẤT Ở CÙ LAO PHỐ TP. BIÊN HÒA TỈNH ĐỒNG NAI

Vũ Đình Chính, Nguyễn Việt Kỳ, Đậu Văn Ngọ

Trường Đại Học Kỹ Thuật

(Bài nhận ngày 11/05/1998)

TÓM TẮT :

Từ kết quả nghiên cứu địa chất, địa chất công trình, địa chất thủy văn và đo dị thường Eman, bài báo đi đến kết luận : Nguyên nhân nứt đất ở Cù Lao Phố - Thành phố Biên Hòa không phải là do hoạt động địa chất mà là do hiện tượng xói lở ngầm trong tầng chứa nước.

Cù Lao Phố (xã Hiệp Hòa), có diện tích khoảng 6Km² được bao bọc chung quanh bởi sông và nằm trong phạm vi thành phố Biên Hòa, trong tương lai có thể trở thành một địa điểm lý tưởng cho các hoạt động du lịch và thương mại. Tuy nhiên vào tháng 11 năm 1994 ở khu vực này đã xảy ra nứt đất, gây nên sự lo ngại và tâm lý bất ổn cho nhân dân địa phương. Theo chỉ đạo của UBND tỉnh Đồng Nai, Sở Khoa học Công nghệ & Môi trường của tỉnh đã chủ trì công tác **nghiên cứu và giao việc thực hiện công tác** này cho tập thể các tác giả. Trong khuôn khổ của bài báo, dưới đây chúng tôi trình bày những nội dung chủ yếu.

1. Đặc điểm địa chất - Tân kiến tạo - Địa mạo.

Khu vực nghiên cứu nằm trong Geoblok Biên Hòa - Long Thành [5] có vỏ lục địa được hình thành từ trước Cambri Mesozoi sớm đã có những biểu hiện của sự hoạt hóa macma kiến tạo được đánh dấu bởi các trầm tích phun trào của hệ tầng Châu Thới, tiếp sau đó ở Jura sớm biến tiến phủ ngập toàn vùng. Ở Jura muộn - vùng nghiên cứu đã trải qua pha tạo núi với hoạt động núi lửa khá rầm rộ để hình thành lớp đá phun trào andezit, tuf andezit khối đặc xít sẫm màu. Ở Kainozoi do ảnh hưởng của hoạt động tách dẫn hoạt động núi lửa mạnh mẽ quanh Biên Hòa (ở Long đất, Xuân Lộc, Vĩnh An) vùng có đá bazan Phước Tân - (βQ_{III}^{2} pt) cách khu vực nghiên cứu khoảng 12km về phía Đông Nam [1]. Cũng trong Kainozoi đã tạo nên các đồng bằng trước núi và ven biển được lấp đầy bởi các thành tạo Neogen - Đệ Tứ.

Tại khu vực đền thờ Nguyễn Huệ mặt cắt LK.04A thể hiện như sau (H.1, H.2)

- Lớp trên mặt : 0,0 - 0,5m : Lớp cát mịn - trung, rời, đây là thành tạo đệ tứ nhiên (đê sông); tuổi Hôlocen thượng (aQ_{IV}^3).
- Lớp 1 : 0,5 - 4,0m : Lớp á sét màu vàng, trạng thái dẻo nềm.

- Lớp 2 : 4,0 - 5,5m : Lớp sét màu xám đen, trạng thái dẻo chảy tới dẻo mềm.
- Lớp 3 : 5,5 - 16,0m : Cát hạt thô chứa nhiều sạn, ít bột, không có sét. Các lớp 1, 2, 3, có tuổi Holocen trung thượng (aQ_{IV}^{2-3}).
- Lớp 4 : 16,0 - 19,0m : Lớp phong hóa của đá andezit màu xám xanh, xám vàng còn sót lại các mảnh đá gốc chưa phong hóa, sét dẻo cứng
- Lớp 5 : 19,0 - 19,4m : Andezit khối đặc sít, rắn chắc, sẫm màu, xám xanh. Ở Đông Nam Bộ bề dày của andezit có thể đến 300m các lớp 4, 5, thuộc hệ tầng Long Bình tuổi Jura muộn (J_{3lb}).

Các LK.01A, LK.02, LK.03A, LK.05.A có mặt cắt tương tự với sự xê dịch đôi chút về bề dày của các lớp.

Về đứt gãy:

Theo các kết quả nghiên cứu trước đây trong vùng không có mặt các đứt gãy lớn. Về phía Tây Nam của vùng có đứt gãy Long Thành - Bửu Long là đứt gãy đi kèm của đứt gãy lớn Sông Sài Gòn. Đứt gãy Long Thành - Bửu Long có phương Tây Bắc - Đông Nam, cách vùng nghiên cứu chỗ gần nhất khoảng 1Km. Tính chất của đứt gãy này chưa được xác định rõ, nhưng nhìn chung, trong hiện tại nó không hoạt động hoặc hoạt động yếu [5]. Các đứt gãy Đông Bắc - Tây Nam kém phát triển. Trên tờ bản đồ kiến tạo tỉnh Đồng Nai - Bà Rịa - Vũng Tàu đã thể hiện một đứt gãy ở xa về phía nam vùng nghiên cứu và chỗ gần nhất cách vùng nghiên cứu 8km.

2. Đặc điểm của nứt đất :

Tháng 11 năm 1994 nứt đất xảy ra tại khu vực đền thờ Nguyễn Huệ, tọa độ khu vực nứt đất là X:1210,38; Y: 591,12 trên tờ bản đồ C-48^b-46- (65) Đồng Nai Tp. Biên Hòa.

Ở nền của đền thờ quan sát được 4 vết nứt từ Tây Bắc về Đông Nam có các vết nứt sau:

Vết nứt thứ nhất: là vết nứt lớn nhất có đường phương 215° cắt qua gần như toàn bộ bề dài của đền, làm nứt tường đền. Vết nứt không liên tục với tổng chiều dài đạt khoảng 100m, chiều rộng vài milimet đến 15mm, trên mặt đất có chỗ đến 20cm nhưng không thành đới kéo dài mà chỉ ở dạng phễu.

Vết nứt thứ hai: có phương $210 - 215^\circ$, gần song song với vết nứt thứ nhất, cách vết nứt thứ nhất về phía đông nam khoảng 1,2m; độ mở chỉ vài milimet và kéo dài 3-4m.

Vết nứt thứ ba: có phương chung là đông nam (104°) dài 4-5m, độ mở 2-3mm.

Vết nứt thứ tư: có phương chung là 230° , dài 5-6m, độ mở chỉ 1mm.

Nhận xét chung:

1. Phương chủ yếu của các vết nứt là Đông bắc - Tây nam trùng với phương của ngôi đền.
2. Đới nứt có chiều rộng khoảng 15m.
3. Nứt đất xảy ra rất êm đềm, không có chấn động, những người sống ở đền cũng không hay biết.
4. Thời gian xảy ra nứt đất không trùng với bất kỳ một nứt đất nào khác ở Đông Nam Bộ và Daklak.

3. Các phương pháp nghiên cứu

Để giải quyết câu hỏi về nguyên nhân của nứt đất chúng tôi đã sử dụng tổng hợp các phương pháp khác nhau gồm:

1. Lộ trình khảo sát địa chất nhằm mục đích phát hiện các nứt đất biểu hiện ở trong vùng. Kết hợp với việc giải đoán ảnh máy bay tỉ lệ 1:12.500 các tác giả đã lập nên bản đồ địa chất - Địa tứ cho toàn bộ Cù Lao Phố.
2. Khoan khảo sát địa chất - địa chất công trình nhằm xác định rõ ràng mặt cắt địa chất - địa chất công trình của lớp Địa tứ, độ sâu phân bố của móng trước Địa tứ và thành phần vật chất cấu tạo nên móng này. Các lỗ khoan này còn được sử dụng để quan trắc địa chất thủy văn. Kết quả của công tác khoan được trình bày ở các hình 1 và 2.
3. Phương pháp đo Eman nhằm đo độ phóng xạ của khí Radon và Thoron để nghiên cứu các biểu hiện của hoạt động đứt gãy trong giai đoạn hiện tại.
4. Nghiên cứu thủy văn và địa chất thủy văn nhằm xác định mực nước ngầm, lưu lượng nước, hệ số thấm và vận tốc của dòng thấm. Để thực hiện việc này đã tiến hành bơm nước thí nghiệm ở LK.04.A. Ngoài ra cũng đã tiến hành quan trắc sự thay đổi của mực nước ở các lỗ khoan và ở sông.

4. Một số các kết luận từ các kết quả nghiên cứu:

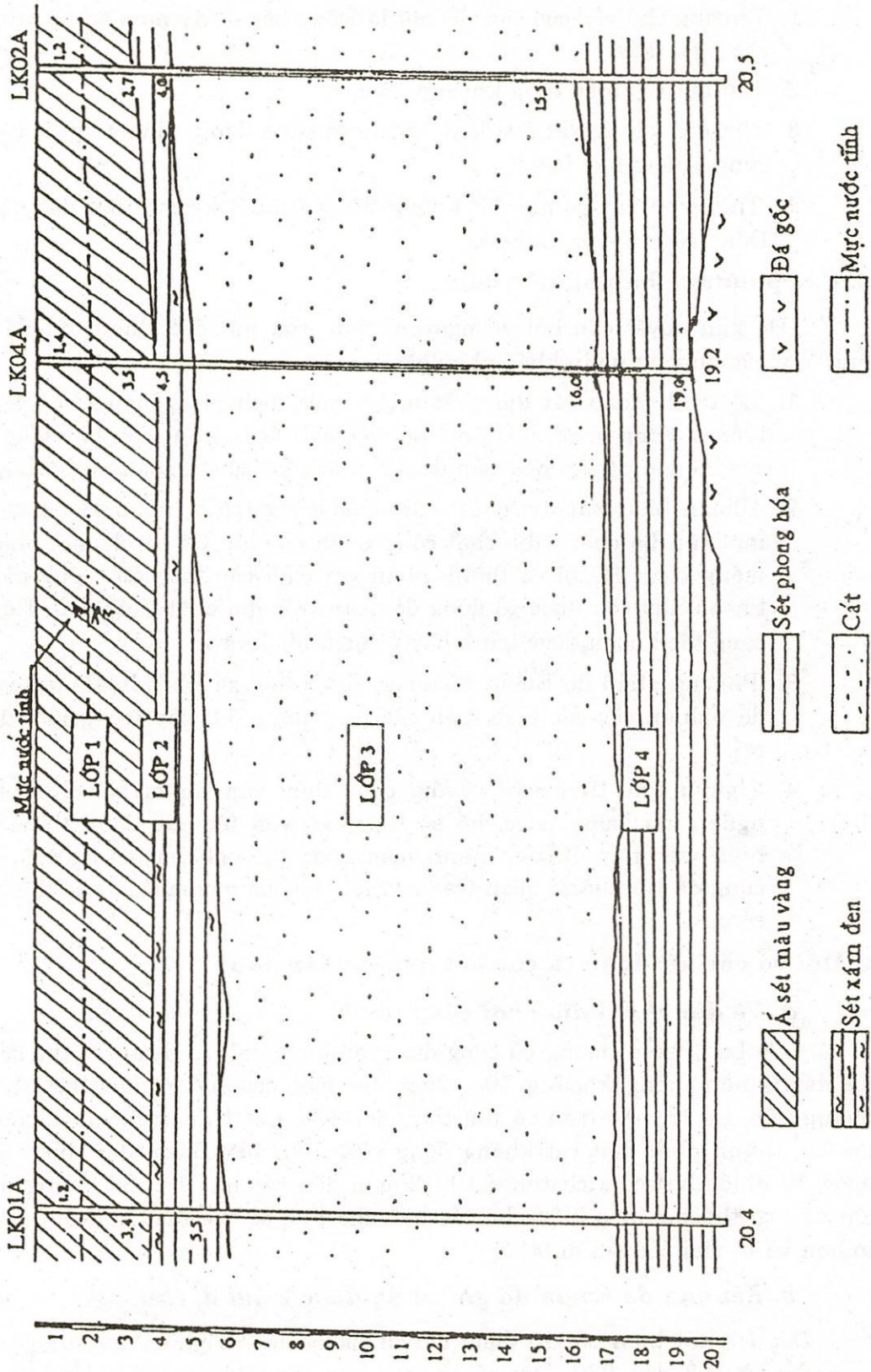
a. Về địa chất - địa chất công trình.

Cù Lao Phố có móng đá cứng được cấu tạo bởi đá andezit (có thể cả dazit và tuf dazit) nằm nông khoảng 20 - 25m. Bề mặt của móng đá cứng không bằng phẳng nên giá trị nêu trên có thể thay đổi. Các hạt trầm tích aluvi không tuyển lựa kỹ, thành phần hạt rất không đồng nhất, đặc biệt ở lớp đất thuộc tầng chứa nước, từ nhiều hạt có kích thước 10 - 20mm đến các hạt sét. Sự không đồng nhất lớn này có thể tạo điều kiện cho các hạt nhỏ hơn có thể dịch chuyển giữa các hạt to hơn và bị moi chuyển đi [4].

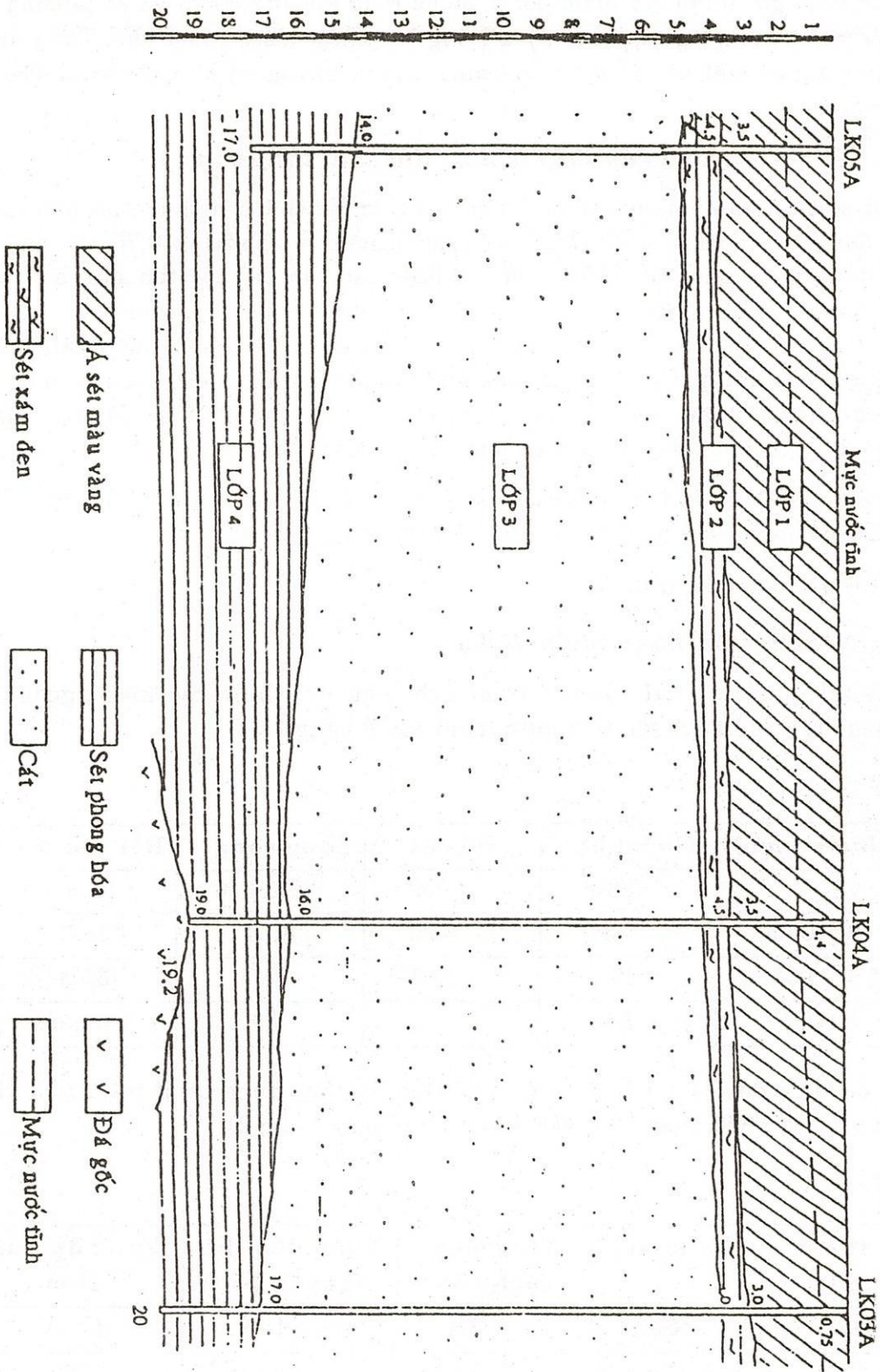
b. Kết quả đo Eman đã ghi nhận được 2 đới dị thường:

- **Đới 1:** phát hiện bởi 15 điểm đo với cường độ khí phóng xạ (xung/phút) thay đổi từ 102 đến 260. Đới có phương gần kinh tuyến với chiều rộng khoảng 1km. Tuy nhiên cũng thuộc đới này có những điểm đo có cường độ khí phóng xạ khá thấp từ 30 - 62.

Hình 1: MẶT CẮT ĐỊA CHẤT - ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH QUA CÁC LỖ KHOAN LK01A, LK04A, LK02A



Hình 2: MẶT CẮT ĐỊA CHẤT - ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH QUA CÁC LỖ KHOAN LK05A, LK04A, LK03A



- **Đới 2:** được ghi nhận ở 4 điểm đo, có chiều rộng khoảng 800m và có phương có thể trùng với phương của đoạn sông Đồng Nai chảy qua Cù Lao Phố. Tuy nhiên ở đây cũng có mặt cả các điểm có cường độ khí phóng xạ khá thấp chỉ 41- 43 xung/phút.

c. Kết quả nghiên cứu thủy văn và địa chất thủy văn

Là một cù lao nằm giữa sông, lại có cấu trúc địa chất rất thuận lợi nên nước ngầm ở đây rất phong phú [6]. Mực nước ngầm nằm ở độ sâu từ 0,75 - 1,4m. Bề dày của tầng chứa nước từ 0,95 - 10m và được cấu tạo bởi cát thô pha sạn sỏi, không có sét, ít bột, chứa nước rất tốt. Các thông số chủ yếu như sau : hệ số thấm $K = 0,0021\text{m/s}$, tỉ lưu lượng $q = 0,65\text{l/s.m}$. Độ giàu nước khá lớn $T = K.m = 2055,5\text{m}^2/\text{ng}$. Tại giếng khoan bơm hút thí nghiệm trong điều kiện trị số mực nước chỉ là 1,6m sau 16 giờ bơm, lưu lượng đạt 10,4l/s. Tỉ lưu lượng $q = 6,5\text{l/s.m}$, mặc dù bề dày tầng chứa nước tương đối nhỏ (11,5m).

Việc quan trắc sự thay đổi của mực nước ở các lỗ khoan và ở sông cho thấy nước ngầm có quan hệ thủy lực trực tiếp với nước sông.

5. Nguyên nhân của nứt đất

a. Nghiên cứu thành phần độ hạt

Thành phần độ hạt của các trầm tích hiện đại thuộc các kiểu nguồn gốc khác nhau lấy ở lớp gần trên mặt được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1:

Kích thước (mm)	Nhóm hạt	Đê cát	Lòng sông	Bãi sau đê
>2	Sạn	0.4	2.4	2.5
2 ÷ 0,05	Cát	83.3	86.3	18.3
0,05 ÷ 0,005	Bột	11.1	4.5	35.3
<0,005	Sét	5.2	6.8	43.9

Còn dưới đây là tài liệu thành phần độ hạt lấy trong tầng trầm tích chứa nước tại các nơi khác nhau. (đã được trung bình hóa) (bảng 2).

Bảng 2 :

Kích thước (mm)	Nhóm hạt	Vùng cửa rạch Gió	Vùng đên thờ Nguyễn Huệ	Vùng áp Tam Hòa
>2	Sạn	3.4	14.2	4
2 ÷ 0,05	Cát	79.3	83.1	72.3
0,05 ÷ 0,005	Bột	5.7	2.7	8.3
<0,005	Sét	11.6	0	15.4

Từ hai bảng trên rút ra một số nhận xét sau đây:

- Trong các tầng trầm tích hiện đại thuộc các kiểu nguồn gốc khác nhau của vùng nghiên cứu đều có chứa một lượng sét nhất định từ 5,2% (đê cát) đến 43,9% (bãi sau đê) bảng 1.
- Ở cùng một mức độ sâu tương tự nhau (tức là thuộc tầng chứa nước) trong khi ở các nơi khác có mặt sét đến 11,6% (vùng Rạch Gió) [2] và 15,4% ở ấp Tam Hòa (Cù Lao Phố) [7] thì ở khu vực đền thờ Nguyễn Huệ không có sét (bảng 3 và 2). Hình 3 thể hiện hàm lượng (%) của các cấp hạt lấy từ các lỗ khoan khác nhau của một số nơi ở Cù Lao Phố và ở cửa Rạch Gió (sát bờ trái sông Cái, cách đền thờ Nguyễn Huệ khoảng 900m về phía Đông Bắc). Theo hình vẽ này có thể thấy rõ ràng điều trình bày trên: ở tất cả các lỗ khoan vùng đền thờ Nguyễn Huệ trong tầng cát sạn đều không có sét và các hạt bụi nhỏ điều này không quan sát được ở các lỗ khoan khác (xem thêm ở bảng 3)

Bảng 3 :

Nhóm hạt	Kích thước (mm)	LK.03.A				LK.04.A			
		Số hiệu mẫu							
		ND4	ND5	ND6	ND7	ND4	ND5	ND6	ND
Sạn	> 2	17	18.6	2.6	1.1	30.8	24.8	3.1	2.9
Cát	2 ÷ 0,05	81.8	79.1	90.5	89.2	66.6	73.7	96.7	92.9
Bụi khô	0,05 ÷ 0,01	1.2	2.3	2.9	4.5	2.6	1.5	0.2	4.2
Bụi mịn	0,01 ÷ 0,005	0	0	4.0	5.2	0	0	0	0
Sét	< 0,005	0	0	0	0	0	0	0	0

Như vậy không thể xem sự vắng mặt của các nhóm hạt sét và nhiều khi cả nhóm bụi nhỏ là xuất phát từ quá trình tích tụ trầm tích mà là do sự phân bố lại: các hạt sét và cả các hạt bụi mịn đã bị lôi cuốn đi nơi khác bởi dòng nước ngầm.

b. Về độ rỗng của đất (%) tầng chứa nước.

Các kết quả xác định độ rỗng được trình bày ở bảng 4

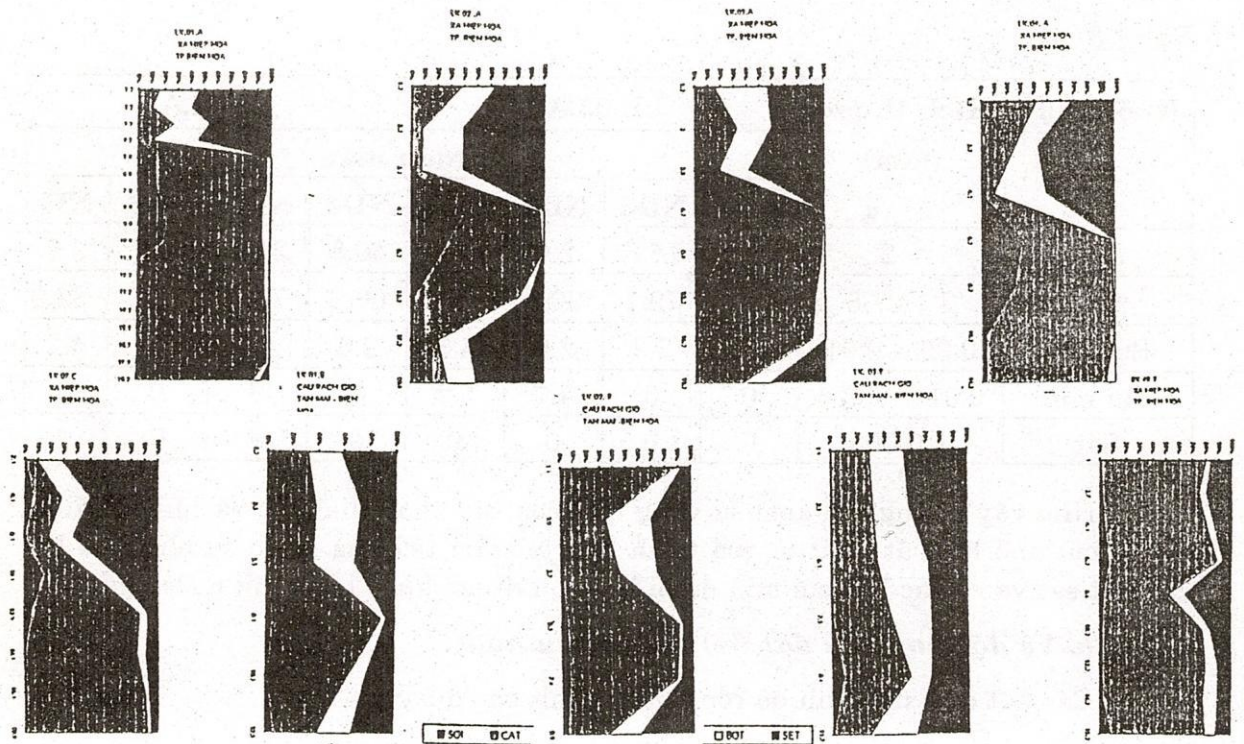
Bảng 4 :

Lỗ Khoan	Số thứ tự mẫu				
	4	5	6	7	Trung bình
LK.01.A	37.8	42.2	43.5	43.9	41.85
LK.02.A	35.2	34.2	53.6		41.0
LK.03.A	39.3	40.6	40.8	41.7	40.6
LK.04.A	41.3	39.0	39.7	39.2	39.8
LK.01.B	37.1	37.5			37.3
LK.02.B	43.9				43.9
	42.2	44.8			43.5

Từ bảng 4 rút ra nhận xét rằng trong khu vực có nứt đất (LK.03.A, LK.04.A, LK.05.A) độ rỗng đều có trị số thấp hơn ở ngoài vùng không có nứt đất. Điều này được lý giải là đất trong vùng đã bị nén chặt lại do hậu quả của lún.

c. Một số dấu hiệu khác

- *Phương của đường nứt* : Phương của đường nứt hoàn toàn trùng với phương kéo dài của ngôi đền tức là phương của đất đá chịu tác dụng đè nén lớn nhất.



Hình 3 : BIỂU ĐỒ ĐỘ HẠT CỦA TRẦM TÍCH Ở CÁC LỖ KHOAN

Các ô trũng: Việc nghiên cứu dạng địa hình này rất đáng chú ý. Tuy vậy vì vùng này là khu dân cư đông đúc địa hình nguyên sinh không thể được bảo tồn do tác động nhiều mặt của con người. Đền thờ Nguyễn Huệ đã được xây dựng từ rất lâu trên địa hình từng đơi của đê sông. Ở trạng thái hiện tại vào những ngày mưa

trước sân đền và xung quanh đền đã hình thành các ô tích tụ nước. Có thể đây cũng là dấu hiệu của sự lún chìm của ngôi đền này.

- Thời gian xảy ra nứt đất không trùng với bất cứ một nứt đất nào xảy ra ở Đông Nam Bộ và Daklak [3].

Từ các tài liệu dẫn ra trên đây có thể kết luận một cách tin tưởng rằng các vết nứt đất ở khu vực đền thờ Nguyễn Huệ xuất hiện do đất bị lún gây nên bởi sự xói ngầm của tầng cát sỏi lẫn với bột sét thuộc tầng chứa nước.

d. Về các dị thường Eman:

Sự có mặt của các dị thường Eman liên quan với rất nhiều các nguyên nhân trong đó có thể là: sự xuất lộ của các thân quặng phóng xạ và dưới các lớp trầm tích bờ rời, vành phân tán của các nguyên tố phóng xạ. Sự tăng khả năng xả khí của đá, các đứt gãy và khe nứt, Sự biến đổi độ phóng xạ của đá và các tính chất vật lý của bồi tích (độ rỗng, độ ẩm). Như vậy việc tích lũy các chất khí phóng xạ trong lớp phủ bồi tích xảy ra do nhiều nguyên nhân và các vết nứt có thể chỉ là đường dẫn các chất khí tích tụ trong lớp Đệ tứ mà trước đó đã được lớp sét dày 3,0 - 3,5m phân bố gần trên mặt giữ không cho thoát ra ngoài. Ở đây cần chú ý một điều là móng đá cứng andezit nằm rất nông (20 - 25m) và nếu như các vết nứt này có nguyên nhân kiến tạo, tức là đồng nghĩa với việc đứt vỡ trong móng đá gốc thì chắc chắn sẽ gây nên chấn động mà con người có thể cảm nhận được. Song điều đó đã không xảy ra. Mặt khác mẫu đá andezit lấy được ở lỗ khoan (từ 19,0 - 19,4m) tại vết nứt còn rất nguyên vẹn, không có dấu hiệu của sự cà nát.

Như vậy có thể loại trừ nguyên nhân kiến tạo của sự xuất hiện các khe nứt này và các điểm dị thường Eman không liên quan đến cấu trúc móng dưới lớp phủ Đệ tứ.

Tóm lại, nứt đất ở khu vực đền thờ Nguyễn Huệ, Cù Lao Phố - Tp. Biên Hòa có nguyên nhân là xói ngầm. Trong điều kiện hạn chế về kinh phí, nên diện tích nghiên cứu của đề án này còn hẹp. Các tác giả cho rằng cần thiết đầu tư nghiên cứu thêm để có những kết luận về qui mô của hiện tượng này giúp cho việc dự báo và bảo vệ môi trường cũng như định hướng cho công tác xây dựng.

THE CAUSE OF EARTH CRACKS ON PHỐ ISLAND OF BIEN HOA CITY- DONG NAI PROVINCE

ABSTRACT :

As result of the study on geology, engineering geology, hydrogeology and Eman method, the paper comes to the conclusion :

Earth cracks occuring on Pho Island of Bien Hoa city are caused by underground erosion in water beds and tectonic activity has not any role.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Công Dự và n.n.k. 1993 - Báo cáo kết quả nghiên cứu địa chất nứt đất Cẩm Mỹ - Xã Banh (Đồng Nai - Bà Rịa - Vũng Tàu) Tân kiến tạo các khu công nghiệp Biên Hòa (I, II) Long Thành, Gò Dầu và hiện trạng sụt lở đất bờ sông Đồng Nai (Tp. Biên Hòa). Lưu trữ Liên đoàn Địa chất N^o6.
2. Đồng Văn Bình, Nguyễn Duy Tân, 1994 - Hồ sơ khảo sát địa chất công trình cầu Rạch Gió - Tân Mai - Biên Hòa. Lưu trữ Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường tỉnh Đồng Nai.
3. Hà Quang Hải và n.n.k, 1995 - Các biểu hiện nứt đất ở Nam Bộ và cao nguyên Daklak. Tạp chí Địa chất - Loạt A số 230.
4. Lomtadze V.D., 1977 - Địa chất công trình. Địa chất động lực công trình. NXB "Nedra". Chi nhánh Leningrad
5. Phạm Huy Long và n.n.k, 1995 - Báo cáo thuyết minh Bản đồ kiến tạo tỉnh Đồng Nai tỉ lệ 1:100.000. Lưu trữ Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường tỉnh Đồng Nai.
6. Trần Hồng Lĩnh, 1992 - Bản đồ Địa chất thủy văn vùng Biên Hòa - Long Thành 1:50.000. Lưu trữ Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường tỉnh Đồng Nai.
7. Trần Như Hối, 1993 - Báo cáo địa chất sông Đồng Nai - Khu vực Tp. Biên Hòa (đoạn từ Cù Lao Rùa đến đầu Cù Lao Phố). Lưu trữ Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường tỉnh Đồng Nai.