

Đánh giá chất lượng sét qua lõi khoan VL1 Vĩnh Long và khả năng ứng dụng sản xuất gạch ngói

- Lê Hữu Tuấn
 - Trương Minh Hoàng
 - Ngô Thị Phương Uyên
- Trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 20 tháng 03 năm 2013, nhận đăng ngày 13 tháng 1 năm 2014)

TÓM TẮT

Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) được trầm tích Holocene phủ hầu như toàn bộ diện tích bề mặt, vật liệu phổ biến là hạt mịn sét và bột, và là nguồn vật liệu rất dồi dào. Đã có nhiều kết quả nghiên cứu trầm tích Holocene về nguồn gốc hình thành, và

thở nhờ phục vụ cho phát triển nông nghiệp. Mục đích của nghiên cứu này là tìm hiểu các đặc tính của sét và đặc điểm cơ lý cơ bản, phục vụ cho việc sử dụng vật liệu trong sản xuất gạch ngói trong tỉnh Vĩnh Long, Đồng bằng Sông Cửu Long.

Từ khóa: Sét, bột, gạch ngói, vật liệu, trầm tích, Holocene.

MỞ ĐẦU

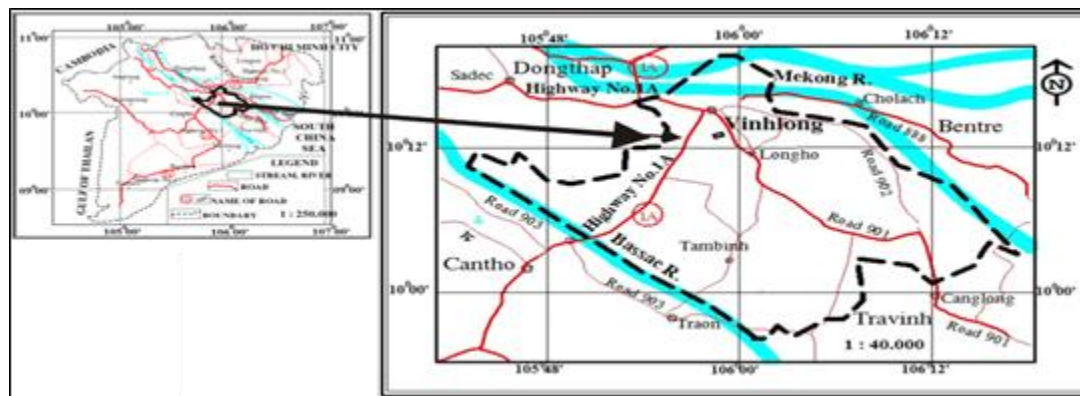
Vĩnh Long là một tỉnh ĐBSCL, được trầm tích Holocene phủ hầu như toàn bộ diện tích bề mặt. Đã có nhiều kết quả nghiên cứu trầm tích Holocene về môi trường trầm tích [3, 4], nguồn gốc hình thành, phục vụ cho tìm kiếm khoáng sản ngoại sinh, và phục vụ cho phát triển nông nghiệp. Các nghiên cứu về sét chủ yếu đánh giá chất lượng và trữ lượng của các khu vực mỏ đã được xác định trong khu vực. Đề tài này không đánh giá chất lượng sét tại một khu vực mỏ nhất định mà đánh giá chất lượng sét qua 1 lõi khoan. Mục đích của việc thực hiện đề tài này là tìm hiểu các đặc tính của các thành phần khoáng vật có trong sét và các đặc điểm cơ lý của mỗi nhóm

khoáng vật sét trong lõi khoan. Việc đánh giá suốt chiều sâu lõi khoan có ý nghĩa nhận biết sự thay đổi chất lượng sét theo không gian và bước đầu nhận biết đặc tính trầm tích theo độ sâu trong khu vực. Kết quả nghiên cứu là cơ sở cung cấp những thông tin về chất lượng sét trong khu vực cho việc sử dụng vật liệu này trong sản xuất gạch ngói của tỉnh Vĩnh Long.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Công tác hiện trường

Thực địa và khoan lấy mẫu liên tục đến độ sâu -25 m tại Vĩnh Long, ĐBSCL (Hình 1), lõi khoan ký hiệu là VL1.



Hình 1. Sơ đồ vị trí lỗ khoan.

Thí nghiệm trong phòng

Thực hiện khảo sát các tính chất cơ lý cơ bản. Mẫu đất được mô tả đặc điểm trầm tích, phân chia các phụ lớp. Chọn mẫu tiêu biểu của các lớp cho thí nghiệm cơ lý cơ bản và thành phần khoáng vật. Độ ẩm (w_m), xác định thành phần hạt, dung trọng, khối lượng riêng, giới hạn chảy (w_L), giới hạn dẻo (w_p), thực hiện trên các mẫu liên tục đến độ sâu 25 m. Thành phần khoáng vật của sét bằng phương pháp “X-ray diffraction, XRD”, sử dụng máy “D8 ADANCE automatic system”; sắt trao đổi được trích ra từ H_2SO_4 , 0,1N, và nhôm, can-xi và ma-giê được trích bởi KCl, 1N, những dung dịch trích ly này

được dùng để xác định hàm lượng của những in trao đổi. Phương pháp phân tích TCVN 7370-1:2004 (ICP), Ref. A handbook of Silicate rock analysis, và hàm lượng carbon tổng TOC, tổng muối hòa tan (P) theo Page và nhóm nghiên cứu 1982. Chúng được phân tích tại Viện nghiên cứu Hàng Không Nhật Bản, Trung tâm phân tích thí nghiệm Tp. HCM, và Trung tâm phân tích-Viện dầu khí Việt Nam.

KẾT QUẢ

Kết quả vật lý, thành phần hạt, hóa học, tổng muối hòa tan, thành phần khoáng vật, được trình bày theo thứ tự trong các Bảng 1, 2, và 3.

Bảng 1. Các giá trị của tham số vật lý.

STT	Độ sâu, (m)	Độ ẩm (W_o , %)	Giới hạn chảy (W_l , %)	Giới hạn dẻo (W_p , %)	Chỉ số dẻo (I_p , %)	Độ sệt (I_L)
1	-0,6	70,82	45,9	25,86	20,04	2,24
2	-1,1	70,82	63,3	27,93	35,37	1,21
3	-1,4	47,49	46,5	26,86	19,64	1,05
4	-2,4	48,76	43,5	19,57	23,93	1,22
5	-5,08	61,19	46,8	22,31	24,49	1,59
6	-6,86	53,26	48,5	22,08	26,42	1,18
7	-7,31	60,03	49,7	23,7	26	1,40
8	-7,6	66,76	57	25,17	31,83	1,31
9	-7,91	60,4	63	28,57	34,43	0,92
10	-8,5	61,92	49	23,26	25,74	1,50
11	-9,1	61,7	62,7	27,69	35,01	0,97
12	-9,52	60,16	48,11	21,07	27,04	1,45
13	-9,8	60,16	53,94	28,39	25,55	1,24
14	-11,6	64,28	58,4	26,28	32,12	1,18
15	-12	59,84	50,5	23,93	26,57	1,35
16	-13,7	60,51	54,6	23,63	30,97	1,19
17	-15,48	49,53	55	25,27	29,73	0,82
18	-16,25	50	56	26,25	29,75	0,80
19	-16,75	58,57	56	27,07	28,93	1,09
20	-17,8	52,37	55,7	25,43	30,27	0,89
21	-19,89	49,79	42,95	29,45	13,50	1,51
22	-20,04	55,75	49	22,05	26,95	1,25
23	-21,21	51,55	50,5	23,58	26,92	1,04
24	-22,06	56,93	82	28,59	53,41	0,53
25	-22,3	46,81	72	24,72	47,28	0,47

Bảng 2. Thành phần hóa học 2 vị trí VL1-14-2 và VL1-23-3

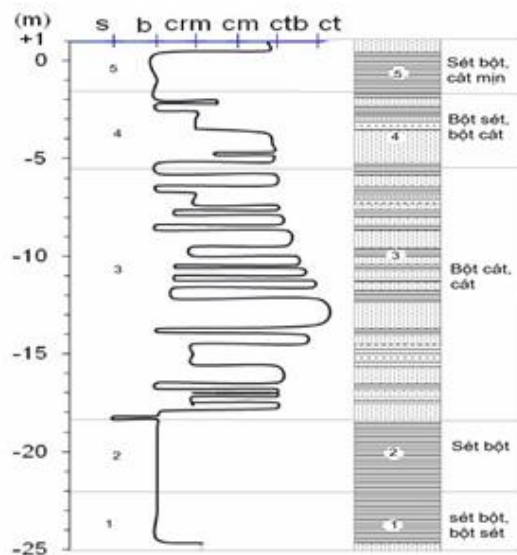
Độ sâu (m)	Fe ²⁺ + Fe ³⁺ (%)	Fe ²⁺ (%)	Fe ³⁺ (%)	Al ³⁺ (%)	Ca ²⁺ (%)	Mg ²⁺ (%)	TOC (%)	P (%)
-11,50	75,04	75,04	0,00	0,051	1,89	3,21	7,94	0,6419
-21,01	74,82	65,74	9,08	0,051	1,89	3,86	7,04	1,0105

Bảng 3. Thành phần khoáng vật theo chiều sâu

Độ sâu (m)	Phụ lớp	Kaolinite (%)	Chlorite (%)	Illite (%)	Smectite (%)	Hỗn hợp illite và smectite (%)
-2.15	5	17,4	14,4	54,6	11,7	1,8
-5.18	4	17,1	13,4	57,0	10,7	1,8
-18.1	3	21,8	18,6	56,7	1,4	1,4
-20.04	2	15,9	12,3	58,8	11,6	1,3
-24.88	1	17,7	15,2	54,2	11,4	1,6

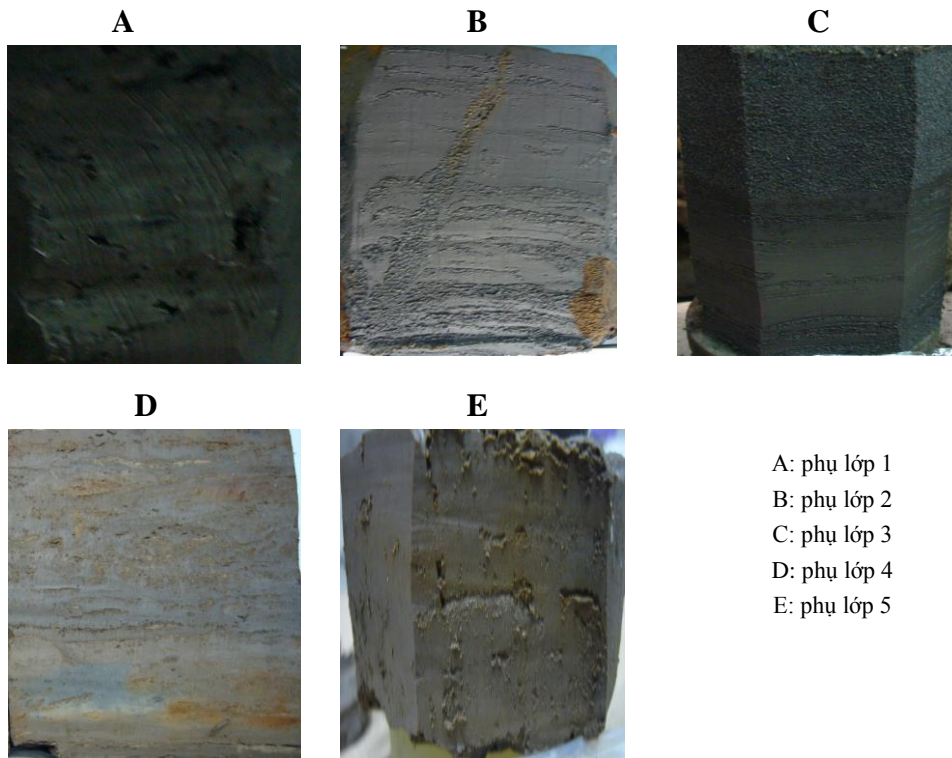
THẢO LUẬN

Dựa vào đặc điểm trầm tích, lõi khoan được chia thành 5 phụ lớp từ 0 m đến -25 m (Hình 2 và 3) và được mô tả như sau:



s: sét; b: bột; crm: cát rất mịn; cm: cát mịn; ctb: cát trung bình; ct: cát thô

Hình 2. Mặt cắt mô tả trầm tích lõi khoan VL1.



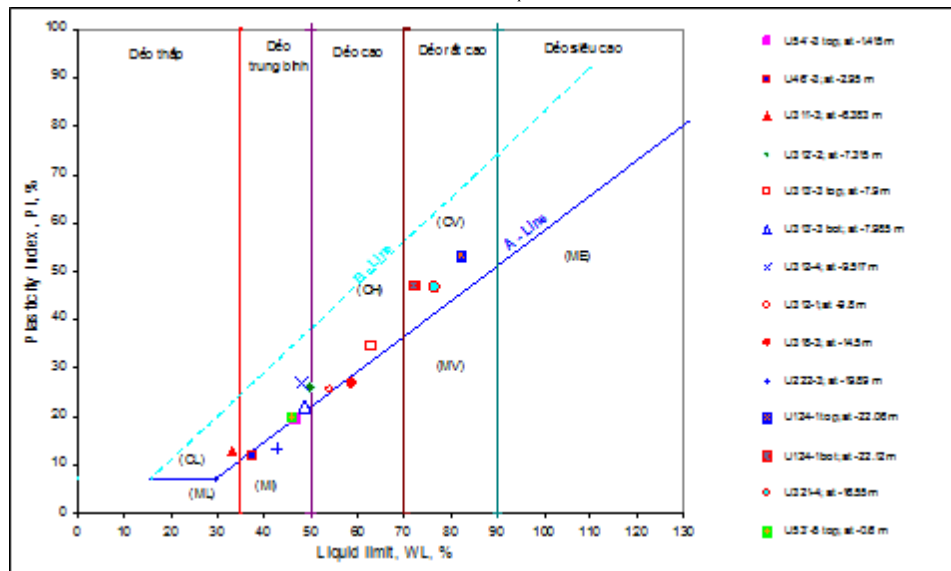
A: phụ lớp 1
 B: phụ lớp 2
 C: phụ lớp 3
 D: phụ lớp 4
 E: phụ lớp 5

Hình 3. Một số hình chọn lọc minh họa trầm tích của các phụ lớp của lõi khoan VL1.

Phân tích kết quả về độ ẩm (W_0), giới hạn chảy (W_L), giới hạn dẻo (W_p), chỉ số dẻo (I_p), độ sệt (I_L)

Dựa vào kết quả nêu ở bảng 1, có một số nhận xét như sau:

Tương quan giữa chỉ số dẻo (I_p) và giới hạn chảy (W_L)



Hình 4. Biểu đồ tương quan giữa chỉ số dẻo (I_p) và giới hạn chảy (W_L)

Trầm tích ở phụ lớp 1 có độ dẻo rất cao tương ứng với độ sâu từ -25 đến -22 m.

Trầm tích ở phụ lớp 2 (từ -22 đến -18,5 m), 4 (từ -5,5 đến -1,5 m), 5 (từ -1,5 đến +1 m) có độ dẻo trung bình.

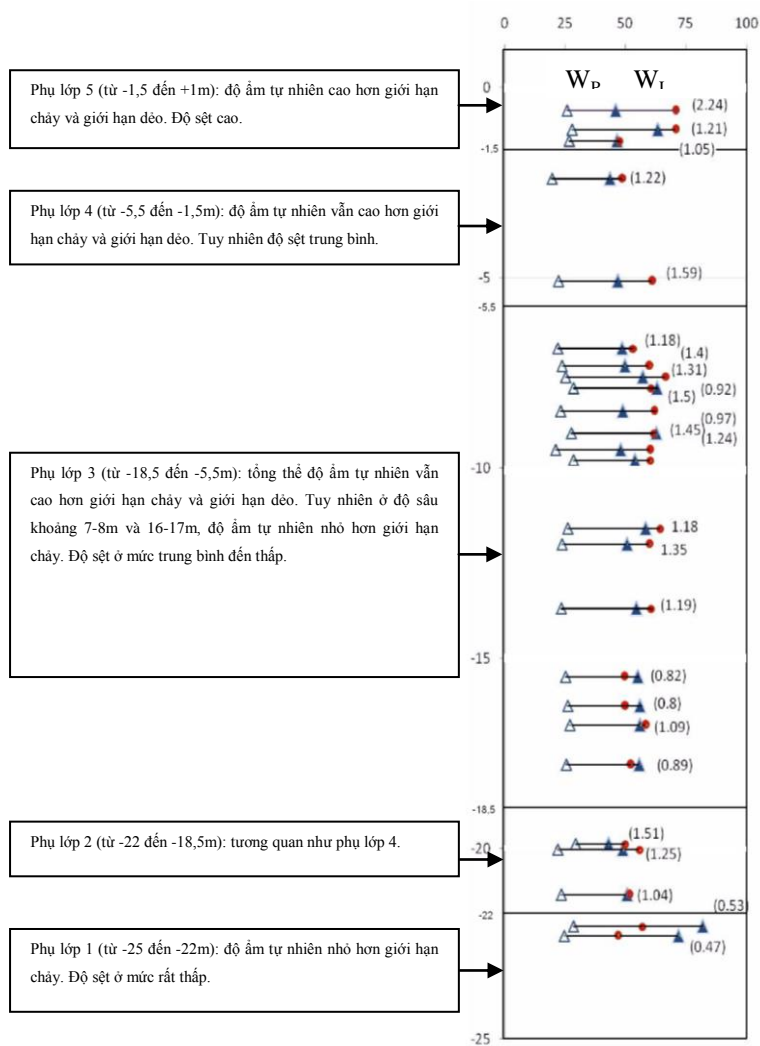
Trầm tích ở phụ lớp 3 (từ -18,5 đến -5,5 m) có độ dẻo không ổn định từ trung bình đến rất cao.

Kết quả phân tích chỉ số dẻo cho thấy hầu hết các mẫu đều đạt chuẩn về chỉ tiêu chỉ số dẻo cho

phép theo tiêu chuẩn TCVN 4353-1986 là $\geq 12\%$.

Tuy nhiên khi lập biểu đồ tương quan giữa chỉ số dẻo (I_p) và giới hạn chảy (W_L) (Hình 4) để xác định đặc tính dẻo của các mẫu cho ta kết quả cụ thể hơn. Theo biểu đồ (Hình 4), các mẫu thuộc phụ lớp 1 có độ dẻo rất cao, cao nhất là 53,41% (mẫu VL-24-1), ở các phụ lớp còn lại độ dẻo không ổn định.

Tương quan giữa độ ẩm (W_o), giới hạn chảy (W_L), giới hạn dẻo (W_p), độ sệt (I_L) (Hình 5):



Hình 5. Biểu đồ tương quan giữa độ ẩm (W_o), giới hạn chảy (W_L), giới hạn dẻo (W_p), độ sệt (I_L)

Kết quả tương quan trên ta thấy được phụ lớp 1 có giới hạn chảy cao và độ sệt thấp, kết quả có

ý nghĩa phụ lớp này có khả năng chứa sét có tiềm năng.

Phân tích kết quả về thành phần hạt

Bảng 4. Phân loại hạt độ dựa vào đường kính (d) hạt [1]

(theo Massachusetts Institute of Technology (MIT))

Loại hạt độ	Sét	Bột	Cát rất mịn	Cát mịn	Cát trung bình	Cát thô
d	≤0,002	0,002 – 0,06	0,06 – 0,1	0,1 – 0,5	0,5 - 1	1 - 2

Dựa vào kết quả phân tích thành phần hạt nêu trên (Bảng 1) và bảng phân loại hạt độ theo đường kính hạt (Bảng 4), tác giả đưa ra mặt cắt thể hiện sự thay đổi hạt độ theo độ sâu (Hình 2), đặc điểm hạt độ được mô tả như sau:

Phụ lớp 5: chủ yếu là bột, bột sét, lớp trên cùng là cát mịn đến trung bình, hữu cơ nhiều.

Phụ lớp 4: cỡ hạt chủ yếu là cát từ rất mịn đến trung bình, lớp mỏng phía trên phụ lớp là bột cát, bột sét.

Phụ lớp 3: có bề dày lớn với cỡ hạt chủ yếu là cát từ mịn đến thô, phổ biến là cát từ trung bình đến thô.

Phụ lớp 2 và phụ lớp 1: phổ biến là sét bột và bột sét.

Bảng 5. Tiêu chuẩn về hạt độ làm gạch ngói theo TCVN 4353-1986

Chỉ tiêu	Gạch	Ngói
Cấp hạt > 10 mm	Không cho phép	Không cho phép
Cấp hạt từ 2 ÷ 10 mm	≤ 12%	≤ 2%
Cấp hạt < 0,005 mm	≥ 22%	34 ÷ 51 %
Chỉ số dẻo	≥ 12%	

Dựa vào kết quả phân tích thành phần hạt được nêu ở bảng 2 và 3, so sánh với tiêu chuẩn về hạt độ làm gạch ngói theo TCVN 4353-1986 (Bảng 5), nhận thấy:

Các mẫu thuộc phụ lớp 1, 2 và 5 có thành phần hạt độ đạt tiêu chuẩn trên, phụ lớp 1 trung bình > 45%, phụ lớp 2 trung bình > 80%, và phụ lớp 5 trung bình > 50%.

Các mẫu thuộc các phụ lớp còn lại đều không đạt tiêu chuẩn hạt độ làm gạch ngói.

Phân tích kết quả thành phần hóa học

Tiêu chuẩn về các chỉ tiêu thành phần hóa học theo TCVN 4353-1986

Al₂O₃: 10-20%.

Fe₂O₃: 4-10%.

MgO + CaO < 6%

Chọn phân tích 2 mẫu VL-14-2 (độ sâu 11.5 m) và VL-23-3 (độ sâu 21.01 m).

Mẫu VL-14-2 (độ sâu 11.5 m ứng với phụ lớp 3) có hàm lượng Fe²⁺ cao (75,04%), không có Fe³⁺, Al₂O₃ ở mức rất thấp (0,051%), hàm lượng kiềm thổ ở mức thấp (5,1%). Tổng Cacbon hữu cơ ở mức thấp (7,94%).

Mẫu VL-23-3 (độ sâu 21.01m ứng với phụ lớp 2): tổng Fe ($Fe^{2+} + Fe^{3+}$) cao (74,82%), Al_2O_3 ở mức rất thấp (0,051%), hàm lượng kiềm thổ ở mức thấp (5,75%). Tổng Cacbon hữu cơ ở mức thấp (7,04%).

Tổng muối hòa tan ở hai mẫu phân tích ở mức thấp.

Kết quả phân tích cho thấy hầu hết các chỉ tiêu hóa học đều nằm trong giới hạn tiêu chuẩn cho phép sản xuất gạch ngói. Tuy nhiên việc đánh giá các chỉ tiêu hóa học vẫn còn hạn chế, chưa phân bố đều trong toàn bộ lõi khoan.

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu xác định được các đặc điểm thành phần khoáng vật và các đặc tính cơ lý

của trầm tích lõi khoan VL1. Ở các phụ lớp 1, 2 và 5, các chỉ tiêu được đánh giá tương đối phù hợp với tiêu chuẩn chất lượng của sét gạch ngói, các phụ lớp còn lại không phù hợp. Tuy nhiên, vẫn còn một số chỉ tiêu chưa thỏa, cụ thể ở phụ lớp 3 thành phần hạt không đáp ứng yêu cầu của sét làm gạch ngói. Phụ lớp 1 và 2 tuy chất lượng khá tốt nhưng ở độ sâu khá sâu (>20m) nên rất nhiều hạn chế trong khai thác. Kết quả nghiên cứu cho thấy đặc tính trầm tích thay đổi theo chiều sâu, là cơ sở cung cấp những thông tin về chất lượng sét trong khu vực cho việc sử dụng vật liệu này trong sản xuất gạch ngói của tỉnh Vĩnh Long.

Evaluating the quality of clay on the VL1 core Vinh Long and apply for making brick

- Le Huu Tuan
 - Truong Minh Hoang
 - Ngo Thi Phuong Uyen
- University of science, VNU-HCM

ABSTRACT

The Holocene sediment commonly covers the Mekong River Delta. The most is the fine materials including silt, clay; they are very plentiful. There are a lot of researches about Holocene sediment that study about sediment, formal origin, and pedology,

applying for minerals survey and the agricultural development. Aim of this topic to know the characteristics of minerals in the clay and basic geotechnical properties for using the materials to make brick in the Vinhlong province.

Key words: Clay, silt, brick, material, sediment, Holocene.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. M.D. Braja, Principles of geotechnical engineering, *Fourth Edition*, International Thomson Publishing, 712 (1998).
- [2]. W.K. Dornbusch, J.R. May, W.P. Covey, Distribution of coarse-grained construction materials and potential construction sites in the Mekong Delta, South Vietnam, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station Corps of Engineers, *Technical report S-69-7*, 2 (1969).
- [3]. T.K.O. Ta, V.L. Nguyen, M. Tateishi, I. Kobayahi, S. Tanabe, Y. Saito, Holocene delta evolution and sediment discharge of the Mekong River, Southern Vietnam, *Quaternary Science Reviews* 21, 1807-1819 (2002b).
- [4]. M.H. Truong, V.L. Nguyen, T.K.O. Ta, J. Takemura, Changes in late Pleistocene-Holocene sedimentary facies of the Mekong River Delta and the influence of sedimentary environment on geotechnical engineering properties, *Engineering Geology* 122, 146-159 (2011).