



TÍNH CHẤT XÂY DỰNG CỦA TRẦM TÍCH ĐỆ TỨ ĐỒNG BẰNG VEN BIỂN QUẢNG TRỊ - THỪA THIÊN HUẾ

Dặng Quốc Tiến*, Nguyễn Thanh

Trường Đại học khoa học, Đại học Huế, 77 Nguyễn Huệ, tp. Huế, Việt Nam

Tóm tắt. Trong bài báo này, các tác giả đã sử dụng phương pháp tiếp cận hệ thống hóa, xử lý sai số thô để xác định giá trị tổng hợp các tính chất cơ lý của 3 nhóm đất xây dựng ở vùng nghiên cứu gồm nhóm đất rời, nhóm đất dính, nhóm đất có thành phần, trạng thái và tính chất đặc biệt (gọi tắt là đất đặc biệt). Các bảng tổng hợp tính chất cơ lý đất trầm tích Đệ Tứ đồng bằng ven biển Thừa Thiên Huế - Quảng Trị xây dựng được không chỉ là cơ sở dữ liệu để địa phương tham khảo, sử dụng trong quy hoạch, xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật, phát triển kinh tế - xã hội, mà còn hữu ích cho hoạt động đào tạo, nghiên cứu khoa học về địa chất ứng dụng, địa kỹ thuật ở Việt Nam.

Từ khóa: Đồng bằng ven biển, tính chất cơ lý, tính chất xây dựng, trầm tích Đệ Tứ.

1 Mở đầu

Trên thế giới và ở Việt Nam, nghiên cứu tính chất xây dựng (TCXD) và xây dựng bảng tổng hợp tính chất cơ lý (TCCL) của đất đá phục vụ cho các mục đích xây dựng khác nhau gần như đã hoàn thiện vào đầu thế kỷ 21. Trong khoảng 2 thập niên gần đây việc xác định giá trị tổng hợp TCCL của đất đá, cùng với xây dựng các bản đồ địa chất công trình (ĐCCT) ở các tỷ lệ khác nhau đã được thực hiện nhiều nơi trên thế giới, ví dụ ở Anh [1], Mỹ [2], Trung Quốc [3], Ấn Độ [4], Czech [5], Nigeria [6], Tanzania [7]...

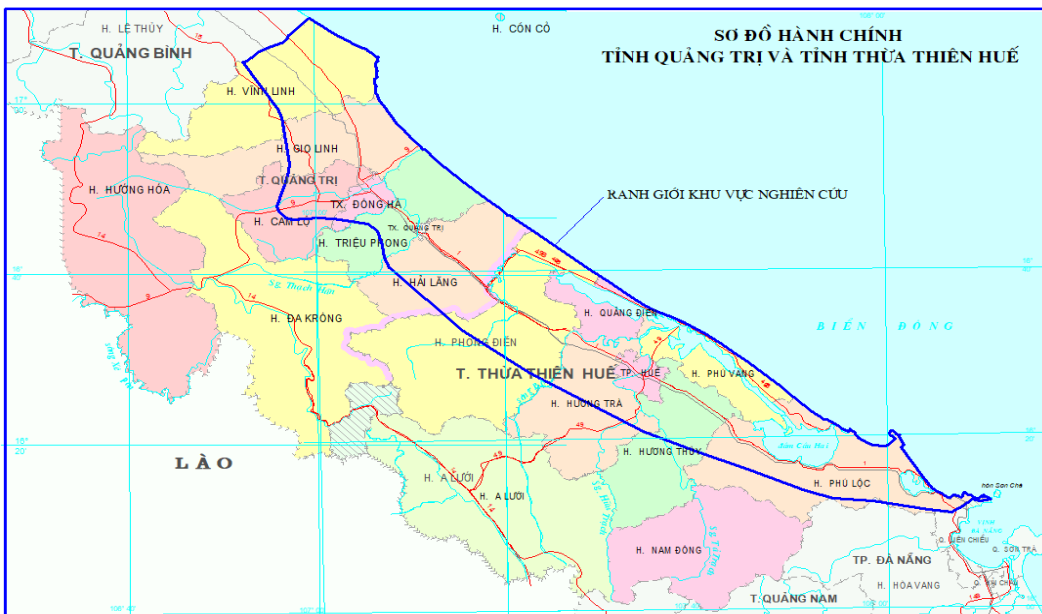
Ở Việt Nam, việc nghiên cứu này cũng được tiến hành gần như bao phủ ở các lãnh thổ đồng bằng, nhất là các đô thị lớn. Có thể kể các công trình nghiên cứu tiêu biểu ở phần Bắc Việt Nam như của Trần Văn Hoàng [8, 9], Nguyễn Quốc Thành và nnk [10, 11]; Đinh Xuân Bằng và Phạm Xuân [12], Nguyễn Thanh [13], Nguyễn Thanh và nnk [14]. Về cơ bản, đến năm 1985 phần lớn lãnh thổ phía Bắc (đến Kỳ Anh, Hà Tĩnh) đã được đánh giá điều kiện ĐCCT tỷ lệ 1/200.000, kết hợp xây dựng bảng giá trị tổng hợp các TCCL của đất xây dựng (ĐXD). Tuy nhiên, do việc thu thập, xử lý tài liệu và số liệu sẵn có về ĐCCT chưa đầy đủ, đồng bộ, phương pháp nghiên cứu không nhất quán, nên chất lượng và hiệu quả sử dụng bị hạn chế. Nhằm nâng cao chất lượng và nhất là khớp nối các tờ bản đồ ĐCCT đã lập, Tổng cục Địa chất đã giao cho Viện Địa chất và Khoáng sản tiến hành bổ sung, chỉnh biên các tờ bản đồ ĐCCT tỷ lệ 1/200.000 thuộc phạm vi đồng bằng Bắc Bộ. Trong khi đó, việc nghiên cứu TCCL của ĐXD đồng bằng Nam Bộ đã được hoàn tất vào năm 1986 [15]. Công tác lập bản đồ ĐCCT tỷ lệ 1/500.000 kết hợp xây dựng bảng giá trị tổng hợp các TCCL của ĐXD đối với vùng Tây Bắc và vùng Tây Nguyên cũng được triển khai. Đặc

* Corresponding: quoctienksmt@gmail.com

biệt là bản đồ ĐCCT toàn lãnh thổ Việt Nam tỷ lệ 1/3.000.000 (chương trình xây dựng tập bản đồ Atlas Quốc Gia) đã được hoàn thành năm 1984 [14].

Công tác lập bản đồ ĐCCT và xây dựng bảng tổng hợp các TCCL của đất đá ở các tỷ lệ lớn hơn cũng được triển khai rộng khắp cả nước. Ví dụ, ở phía Bắc đã xây dựng bản đồ ĐCCT 1/200.000 tờ Lạng Sơn - Tuyên Quang, Vạn Yên, Điện Biên - Yên Bái..., bản đồ ĐCCT 1/50.000 tờ Hải Phòng, Thái Bình, Hà Nội,...; ở miền Trung đã hoàn thành bản đồ ĐCCT 1/200.000 tờ Phan Rang - Nha Trang, Tuy Hòa - Quy Nhơn, Bình Sơn - Hải Vân [16] và bản đồ ĐCCT 1/50.000 tờ Nha Trang, Quy Nhơn - Phú Mỹ, Sông Cầu - Tuy An, Quảng Nam [17],...; ở miền Nam đã lập bản đồ ĐCCT Đồng Nai tỷ lệ 1/100.000, Gia Rai - Bà Rịa và đồng bằng Nam Bộ tỷ lệ 1/200.000, tỷ lệ 1/50000 cho khu vực thành phố Hồ Chí Minh, Biên Hòa - Long Thành, Long Thành - Vũng Tàu,... Trong giai đoạn 1992 - 2002, Viện nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản có chương trình điều tra địa chất trên 54 đô thị của cả nước, trong đó Đông Hà (1997) và Huế (1996) được thành lập bản đồ ĐCCT ở tỷ lệ lớn (1/25000) kết hợp với xây dựng bảng tổng hợp TCCL của đất đá [18].

Những năm gần đây, do nhu cầu phát triển cơ sở hạ tầng trong quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa, công tác xây dựng bảng tổng hợp TCCL của ĐXD được chú trọng và triển khai trong khảo sát ĐCCT cho các địa điểm cụ thể. Ở vùng đồng bằng ven biển Quảng Trị - Thừa Thiên Huế (ĐBVV QT-TTH) (Hình 1), các cơ quan khảo sát xây dựng đã tiến hành khoan hàng nghìn lỗ khoan ĐCCT, lấy và thí nghiệm rất nhiều mẫu đất đá để cung cấp số liệu cho thiết kế, thi công công trình. Tuy nhiên, các số liệu TCCL của đất đá lại được thí nghiệm, phân tích bằng các thiết bị, phương pháp không đồng nhất và do những thí nghiệm viên với tay nghề khác nhau thực hiện nên chênh lệch nhau lớn, không đảm bảo độ tin cậy [19].



Hình 1. Sơ đồ vị trí vùng đồng bằng ven biển Quảng Trị - Thừa Thiên Huế.

Mặt khác, số liệu TCCL đất đá phần lớn được tổng hợp theo phương pháp trung bình cộng, không được hệ thống hóa theo tiêu chí khoa học và xử lý bằng phương pháp thống kê để chọn các giá trị đặc trưng dùng cho thiết kế, tính toán công trình [20, 21]. Trong tổng hợp, xử lý kết quả thí nghiệm TCCL ít tuân thủ nguyên tắc bốn cùng: nguồn gốc, thời gian thành tạo, thành phần vật chất (chủ yếu là thành phần hạt) và trạng thái ẩm (độ sệt) khi sắp xếp số liệu vào các tổ hợp thống kê. Hơn nữa, giá trị tổng hợp TCCL hoặc còn mang tính chất riêng rẽ cho từng khu vực hoặc khái quát trên phạm vi rộng [11, 14, 18, 19, 22], chưa có nghiên cứu đề cập đến khu vực ĐBVĐ QT-TTH. Từ đó, trên cơ sở thu thập và thí nghiệm kiểm tra 3921 mẫu cơ lý đất, nghiên cứu này sử dụng phương pháp tiếp cận hệ thống hóa, xử lý sai số thô để xác định giá trị tổng hợp TCCL của 3 nhóm ĐXD ở vùng nghiên cứu, làm cơ sở dữ liệu tham khảo, sử dụng trong quy hoạch, xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật, phát triển kinh tế - xã hội cho địa phương.

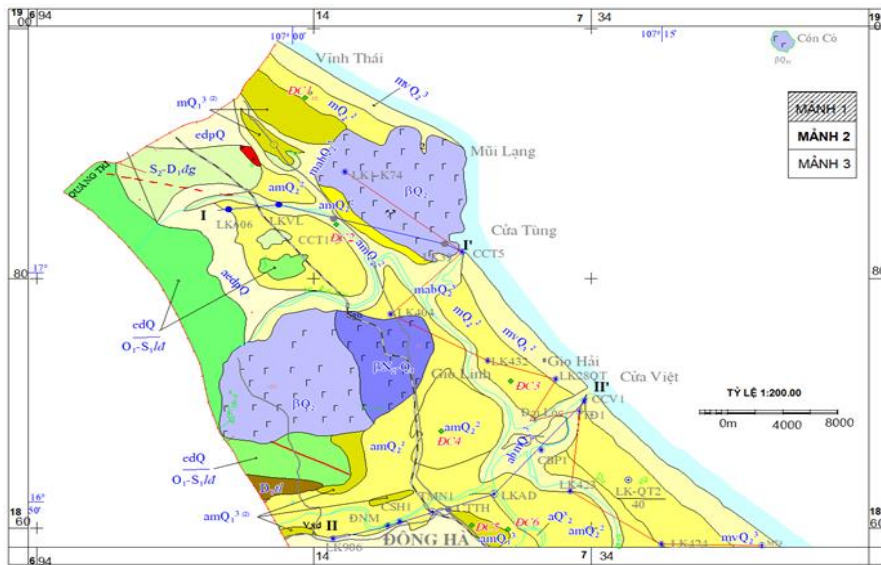
2 Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, các tác giả đã sử dụng các nguồn tài liệu, số liệu sau đây: Báo cáo địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:2.000.000: tờ Lệ Thủy, Quảng Trị của Nguyễn Xuân Dương (1996) và tờ Hướng Hóa - Huế - Đà Nẵng của Nguyễn Văn Trang (1996) [23]; Báo cáo địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:50.000: nhóm tờ Quảng Trị của Đỗ Văn Long (2000), nhóm tờ Huế của Phạm Huy Thông (1997) [24]; Báo cáo điều tra địa chất (tỷ lệ 1:25.000) đô thị Đông Hà (1997) và Huế (1996) của Viện nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản [18]; kết quả phân tích TCCL của 3725 mẫu đất thuộc vùng nghiên cứu tại các công ty tư vấn khảo sát xây dựng (trong đó, đất rời 1400 mẫu, đất dính 1501 mẫu và đất đặc biệt 824 mẫu) [19, 22]; kết quả khảo sát thực địa bổ sung, lấy mẫu phân tích kiểm tra TCCL 196 mẫu năm 2016 và 2017 (trong đó, đất rời 74 mẫu, đất dính 79 mẫu và đất đặc biệt 43 mẫu).

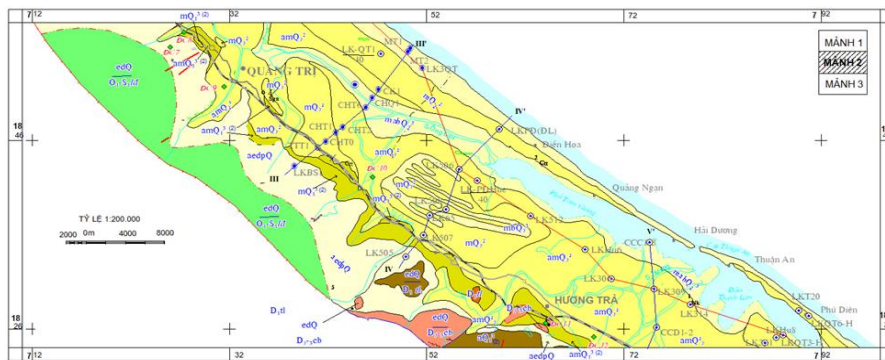
Phương pháp tiếp cận trong nghiên cứu gồm: thu thập, kế thừa và sử dụng tối đa nguồn tài liệu, số liệu TCCL đất phân tán hiện có, kết hợp với lấy mẫu thí nghiệm cơ lý đất do các tác giả thực hiện; loại bỏ sai số thô ra khỏi tổ hợp số liệu thống kê trước khi xác định giá trị tổng hợp TCCL. Trong sắp xếp, hệ thống hóa số liệu thí nghiệm TCCL đất vào các tổ hợp số liệu thống kê phải tuân thủ nguyên tắc "4 cùng", tức là tập hợp mẫu thống kê phải được sắp xếp theo các đơn nguyên ĐCCT (các thành tạo có cùng nguồn gốc, thời gian thành tạo, thành phần hạt và trạng thái ẩm) [21]. Phương pháp trung bình cộng được sử dụng trong xác định giá trị tổng hợp TCCL đất [20,21].

3 Kết quả nghiên cứu và thảo luận

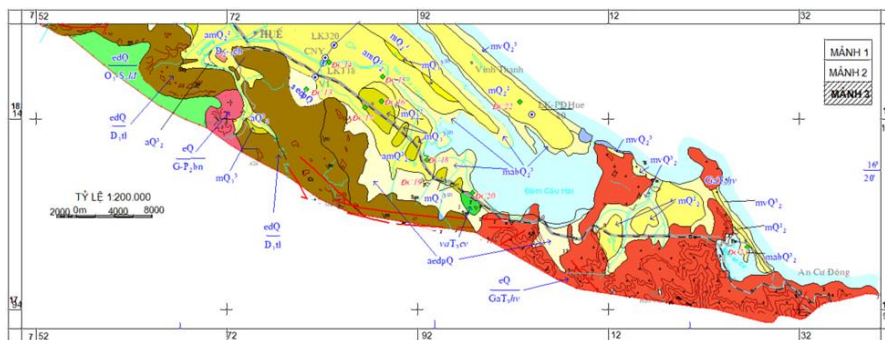
Kết quả chỉnh biên và khớp nối các tờ bản đồ được thể hiện trên bản đồ địa chất Đệ Tứ ĐBVĐ QT-TTH ở các hình 2, 3 và 4. Từ các thành tạo Đệ Tứ được khoanh định trên bản đồ này, tiến hành sắp xếp các tập hợp số liệu TCCL theo các tập hợp thống kê và xác định giá trị tổng hợp TCCL theo từng đơn nguyên ĐCCT, kết quả được trình bày ở các bảng 1, 2 và 3.



Hình 2. Bản đồ địa chất Đệ Tứ đồng bằng ven biển Quảng Trị - Thừa Thiên Huế (mảnh 1).



Hình 3. Bản đồ địa chất Đệ Tứ đồng bằng ven biển Quảng Trị - Thừa Thiên Huế (mảnh 2).



Hình 4. Bản đồ địa chất Đệ Tứ đồng bằng ven biển Quảng Trị - Thừa Thiên Huế (mảnh 3).

Bảng 1 cho thấy nhóm đất rời vùng nghiên cứu bao gồm cát, cuội, sỏi có nguồn gốc sông - sông lũ, biển và biển gió. Từ tổ hợp số liệu của 1633 mẫu đã loại ra số liệu không chuẩn xác của 159 mẫu (chiếm 9,74%), giá trị tổng hợp thành phần hạt và các chỉ tiêu cơ lý nhóm đất rời được xác định theo số liệu thí nghiệm chuẩn xác của 1474 mẫu (chiếm 90,26%). Đất rời (đất loại cát) ở khu vực nghiên cứu có thành phần hạt càng thô, thời gian thành tạo càng sớm và phân bố ở độ sâu càng lớn bao nhiêu thì biến dạng càng giảm, đồng thời độ bền và sức chịu tải càng tăng bấy nhiêu. Ngoài ra, thành phần hạt, lượng tạp chất và Môđun độ lớn của cát, cuội sỏi ($M_s = 1,21-5,97$) đáp ứng yêu cầu kỹ thuật làm cốt liệu bê tông và sản xuất vữa xây dựng [25].

Số liệu bảng 2 chỉ ra rằng, nhóm đất dính khu vực đang xét có nguồn gốc phổ biến là sông - biển, sông - biển - đầm lầy, ít gặp trầm tích loại sét nguồn gốc vũng vịnh và nguồn gốc sông điển hình. Ngoài ra, thuộc nhóm đất chính còn có đất loại sét tàn - sườn tích (sản phẩm phong hóa của đá gốc trước Đệ Tứ và bazan Holocen hạ Q_2^1). So với nhóm đất rời, đất dính (đất loại sét) được đặc trưng bằng các chỉ tiêu TCCL đa dạng hơn. Các giá trị tổng hợp thành phần hạt, TCCL được xác định theo số liệu thí nghiệm tin cậy của 1580 mẫu (chiếm 87,58%) trong 1804 mẫu. Số liệu đã dẫn trong bảng này cho thấy, không chỉ đất rời mà TCCL của nhóm đất dính cũng có quan hệ chặt chẽ với thành phần hạt, thời gian thành tạo cũng như đặc điểm và độ sâu phân bố trong mặt cắt địa chất Đệ Tứ. Nếu các thành tạo trầm tích có thành phần vật chất giống nhau thì thành tạo nào hình thành sớm và phân bố ở độ sâu lớn hơn sẽ có độ ẩm, độ rỗng, hệ số nén lún thấp hơn. Ngược lại, dung trọng, lực kháng cắt, giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT cao hơn giá trị của các đặc trưng cơ lý tương ứng thuộc các trầm tích thành tạo muộn và phân bố gần mặt đất hơn. Nói khác đi, sự biến đổi TCCL đất hạt mịn nói chung dưới áp lực địa tầng có quan hệ rõ rệt với quá trình Diagenesis và có thể đánh giá bằng chỉ số nén chặt tự nhiên (K_c) [26]. Thật vậy, chỉ số K_c của đất dính khu vực nghiên cứu biến đổi theo thời gian thành tạo và độ sâu phân bố với giá trị từ 0,23 - 0,41 (trầm tích hạt mịn Holocen Q_2 xuất lộ trên mặt đất) đến 1 - 1,16 (trầm tích hạt mịn pleistocen giữa Q_1^2 ở độ sâu 60 - 100m). Theo giá trị K_c , phần lớn đất dính đạt trạng thái tự nén chặt yếu và trung bình ($K_c = 0,25 - 0,95$), ít hơn có trạng thái tự nén chặt mạnh ($K_c > 0,95$).

Nhóm đất đặc biệt tại lãnh thổ nghiên cứu bao gồm: bùn, đất than bùn hóa và than bùn, đất nhiễm mặn và đất nhân sinh [26] và thường được gọi là đất yếu. Tuy vậy, do số liệu thí nghiệm TCCL đất yếu ở khu vực đang xét chỉ tập trung vào bùn, nên trong bài báo chỉ trình bày thành phần hạt và TCCL của các dạng bùn cát pha, bùn sét pha, bùn sét và sét hữu cơ có nguồn gốc sông - đầm lầy - biển Holocen mà nhóm tác giả đã thu thập và phân tích được. Kết quả xác định giá trị tổng hợp từ số liệu thí nghiệm tin cậy của 867 mẫu bùn (chiếm 81,72% tổng số mẫu thí nghiệm) được minh họa ở bảng 3. Từ bảng số liệu đã dẫn, dễ dàng nhận thấy đất bùn đặc trưng bằng chỉ số $K_c < 0$ với giá trị K_c dao động từ -0,04 đến -1,29, tức là bùn tự nén chặt tự nhiên rất yếu. Theo các đặc trưng cơ học bùn là thành tạo trầm tích trẻ bị nén lún mạnh ($a_{1-2} = 0,56 - 1,21$ m²/T), có thông số kháng cắt thấp ($\varphi = 5^\circ 15' - 12^\circ 38'$, $C = 0,5 - 1,5$ T/m²) và sức chịu tải bé ($R_{TC} = 2,5 - 5$ T/m²).

Bảng 1. Giá trị tổng hợp (trung bình) các chỉ tiêu tính chất cơ lý của nhóm đất rời đồng bằng ven biển và gò đồi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế

Phụ nhóm	Số mẫu Thu thập	Số mẫu thí nghiệm	Thành phần các cỡ hạt, %									
			>40mm	40-20mm	20-10mm	10-5mm	5-2mm	2-1mm	1-0,5mm	0,5-0,25 mm	0,25-0,1 mm	<0,1mm
a,ap Q ³	54	3	7,15	4,71	2,32	3,03	8,14	15,08	17,69	23,23	11,43	7,22
mvQ ² ₃	21	1	-	-	-	-	1,19	4,63	19,31	34,5	22,57	17,8
	86	5	-	-	-	-	0,48	2,64	11,86	26,79	36,31	21,92
mQ ²	12	1	-	-	0,79	4,54	8,23	11,94	34,01	22,10	10,59	7,80
	239	13	-	-	-	-	2,99	7,29	19,16	34,73	22,69	13,14
	337	18	-	-	-	-	0,50	4,23	12,27	26,75	37,68	18,57
	39	2	-	-	-	-	0,41	2,98	6,86	25,97	34,75	29,03
a,apQ ² ₁	9	0	1,52	38,42	18,24	6,38	7,51	9,15	6,74	5,51	3,97	2,56
	71	4	-	0,41	1,14	2,61	8,35	11,04	28,07	26,37	14,87	7,14
	3	0	-	-	-	-	0,62	2,15	4,57	26,29	50,16	16,21
a,ap Q ³⁽²⁾	14	1	17,32	26,47	19,9	13,31	9,87	10,63	2,50	-	-	-
	149	8	0,05	1,79	5,56	8,74	14,26	18,01	20,93	15,73	10,15	4,78
mQ ³⁽²⁾	110	6	-	-	-	-	2,10	8,24	16,49	31,01	25,63	16,53
	54	3	-	-	-	-	0,65	4,63	11,92	32,85	28,83	21,13
	29	2	-	-	-	-	0,22	2,61	10,27	26,46	30,65	2,79
a,apQ ³⁽⁰⁾	13	1	2,19	30,33	19,73	9,75	9,12	10,39	8,66	3,5	3,66	2,67
	79	4	-	1,89	4,25	7,84	11,33	16,26	23,89	20,21	10,53	3,8
	39	2	-	1,73	3,17	4,88	4,96	9,61	18,86	34,32	19,79	2,68
a,apQ ²	7	0	-	5,39	10,12	11,92	15,64	21,46	15,43	10,35	7,68	2,01
	34	2	-	-	3,57	4,4	8,76	16,37	26,32	18,39	15,97	6,22

Bảng 1. Giá trị tổng hợp (trung bình) các chỉ tiêu tính chất cơ lý của nhóm đất rời đồng bằng ven biển và gò đồi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế (tiếp theo)

Phụ nhóm	W, %	γ_w , T/m ³	γ_s , T/m ³	Δ_s , T/m ³	e_0	e_{max}	e_{min}	D	α , độ	α_w , độ	M _s	SPT	R _{TC} , T/m ²	Tên đất (dạng ĐCCT)
a,ap Q ³	-	-	-	2,66	-	-	-	-	35	29	3,48	17	28	Cát chứa cuội sỏi
mvQ ³	15,59	1,77	1,53	2,66	0,74	0,97	0,47	0,46	29	24	1,74	14	24	Cát vừa vàng xám, chặt vừa
	18,03	1,81	1,53	2,66	0,74	0,95	0,44	0,41	28	23	1,38	13	17	Cát nhỏ xốp chặt vừa
mQ ²	-	-	-	2,65	-	-	-	-	34	28	2,79	22	29	Cát thô xám tro chặt vừa
	21,82	1,88	1,54	2,65	0,72	0,97	0,5	0,53	32	26	1,94	18	26	Cát vừa trắng xám chặt vừa

Phụ nhóm	W, %	γ_w , T/m ³	γ_s , T/m ³	Δ_s , T/m ³	e_o	e_{max}	e_{min}	D	α , độ	α_w , độ	M _s	SPT	R _{rc} , T/m ²	Tên đất (dạng ĐCCT)
	21,85	1,85	1,52	2,65	0,74	0,97	0,5	0,49	30	23	1,47	16	19	Cát nhỏ xốp
	19,79	1,78	1,49	2,66	0,78	0,99	0,49	0,42	27	21	1,21	11	15	Cát bụi xốp
a,apQ ₂ ¹	-	-	-	2,67	-	-	-	-	-	-	5,97	40	39	Cuội sỏi chứa cát chặt
	21,82	1,90	1,56	2,65	0,7	-	-	-	34	28	2,62	23	29	Cát thô, chặt vừa
	-	-	-	2,66	-	-	-	-	-	-	1,28	10	14	Cát nhỏ xốp
a,ap Q ₃ ⁽²⁾	-	-	-	2,67	-	-	-	-	-	-	4,85	42	40	Cuội sỏi chứa cát, chặt
	-	-	-	2,66	-	-	-	-	35	31	3,53	39	37	Cát chứa cuội sỏi chặt
mQ ₁ ⁽²⁾	20,47	1,89	1,57	2,66	0,69	0,98	0,5	0,6	32	26	1,8	28	32	Cát vừa xám vàng chặt
	17,42	1,76	1,5	2,66	0,77	1,01	0,54	0,51	28	24	1,52	25	25	Cát nhỏ vàng nghệ chặt
	23,12	1,81	1,47	2,66	0,81	0,99	0,49	0,36	27	22	1,28	17	20	Cát bụi vàng nghệ chặt vừa
a,apQ ₃ ⁽³⁾	-	-	-	2,67	-	-	-	-	38	34	5,89	50	44	Cuội sỏi chứa cát rất chặt
	-	-	-	2,66	-	-	-	-	36	32	3,87	45	40	Cát chứa cuội sỏi rất chặt
	-	-	-	2,66	-	-	-	-	33	28	2,74	39	37	Cát vừa rất chặt
a,apQ ₁ ²	-	-	-	2,67	-	-	-	-	-	-	4,27	45	40	Cát chứa cuội sỏi, rất chặt
	-	-	-	2,67	-	-	-	-	36	29	2,82	42	39	Cát thô rất chặt

Bảng 2. Giá trị tổng hợp (trung bình) các chỉ tiêu tính chất cơ lý của nhóm đất dính vùng đồng bằng ven biển và gò đồi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế

Phụ nhóm	Số mẫu Thu thập	Số mẫu Thí nghiệm	Thành phần nhóm hạt, %				W, %	γ_w , T/m ³	γ_s , T/m ³	Δ_s , T/m ³	e_o	G, %
			>2mm	2-0,05 mm	0,05-0,005 mm	<0,005 mm						
$\frac{eO}{\beta N_2-Q_1-Q_2^1}$	31	2	1,19	45,81	28,23	24,77	34,52	1,8	1,34	2,77	1,07	89,36
$\frac{edQ}{O_1-S_1 ld}$	266	14	5,35	48,58	24,81	21,26	21,12	1,95	1,61	2,72	0,69	83,26
D ₁ tl	14	1	8,95	38,41	21,05	31,59	21,92	1,96	1,6	2,73	0,71	84,28
amQ ₂ ²	17	1	2,35	63,11	26,45	8,09	25,3	1,92	1,53	2,67	0,75	90,07
	261	14	1,39	52,72	24,35	21,54	30,35	1,89	1,45	2,7	0,86	95,28
	62	3	0,26	44,24	24,41	31,09	33,78	1,87	1,40	2,72	0,94	97,75
amQ ₁ ⁽²⁾	67	4	2,78	64,52	24,69	8,01	20,72	1,91	1,58	2,67	0,69	80,18

Phụ nhóm	Số mẫu Thu thập	Số mẫu Thí nghiệm	Thành phần nhóm hạt, %				W, %	γ_w , T/m ³	γ_s , T/m ³	Δ_s , T/m ³	e _o	G, %
			>2mm	2-0,05 mm	0,05-0,005 mm	<0,005 mm						
	208	11	1,68	52,58	24,29	21,45	27,74	1,92	1,5	2,69	0,79	91,46
	73	4	0,43	46,11	22,29	31,17	31,21	1,91	1,46	2,72	0,86	98,71
ambQ ₁ ³⁽²⁾	87	5	1,17	48,57	24,52	25,74	32,02	1,89	1,43	2,69	0,88	97,88
	93	5	0,53	41,93	24,93	32,61	39,71	1,81	1,3	2,71	1,08	99,64
amQ ₁ ³⁽¹⁾	48	3	8,21	68,29	22,06	9,44	22,85	2	1,63	2,67	0,64	95,33
	151	8	1,99	49,62	24,08	24,31	27,98	1,92	1,5	2,69	0,79	95,27
ambQ ₁ ³⁽¹⁾	33	2	0,74	50,56	20,88	27,82	32,97	1,89	1,42	2,7	0,9	98,92
	65	3	0,25	43,14	25,45	31,16	35,46	1,84	1,36	2,72	1	96,45
amQ ₁ ²	4	0	0,47	47,09	23,59	28,85	22,47	2,01	1,64	2,71	0,65	93,68
	21	1	2,96	42,12	24,71	30,21	24,59	1,99	1,6	2,72	0,7	95,55

Bảng 2. Giá trị tổng hợp (trung bình) các chỉ tiêu tính chất cơ lý của nhóm đất dính vùng đồng bằng ven biển và gò đồi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế (tiếp theo)

Phụ nhóm	W _L , %	W _p , %	I _p , %	B	K _c	Thông số cát		a ₁₋₂ m ² /T	SPT	R _{TC} , T/m ²	Tên đất (dạng ĐCCT)
						φ, độ	C, T/m ²				
eQ βN ₂ -Q ₁ -Q ₂ ¹	49,05	32,83	16,22	0,1	-	19°18'	1,8	0,31	19	25	Sét pha đỏ vàng nửa cứng
edQ O ₁ -S ₁ ld	39,61	25,62	13,99	- 0,32	-	24°48'	1,9	0,23	32	40	Sét pha đỏ vàng cứng
D ₁ tl	47,24	28,16	19,08	- 0,33	-	21°27'	3,2	0,31	27	36	Sét đỏ vàng, cứng
amQ ₂ ²	27,73	21,87	5,86	0,58	0,41	18°38'	0,6	0,39	8	10	Cát pha dẻo mềm
	38,21	24,48	13,73	0,43	0,57	13°44'	1,8	0,43	11	15	Sét pha dẻo cứng
	45,53	27,48	18,05	0,35	0,65	12°35'	2,8	0,44	17	22	Sét dẻo cứng
amQ ₁ ³⁽²⁾	23,88	18,66	5,22	0,39	0,61	21°49'	0,7	0,27	16	21	Cát pha dẻo cứng
	37,74	24,21	13,53	0,26	0,74	19°35'	1,7	0,3	17	23	Sét pha dẻo cứng
	44,53	26,58	17,55	0,26	0,74	15°36'	2,9	0,3	18	24	Sét dẻo cứng
ambQ ₁ ³⁽²⁾	39,46	24,63	14,83	0,5	0,5	14°32'	1,6	0,44	10	13	Sét pha dẻo mềm
	49,25	29,08	20,17	0,53	0,47	7°44'	2,7	0,53	9	12	Sét xám tro dẻo mềm
amQ ₁ ³⁽¹⁾	28,98	22,14	6,84	0,1	0,9	26°08'	1	-	18	25	Cát pha nửa cứng
	39,66	24,71	14,95	0,22	0,78	17°36'	2,2	0,28	19	26	Cát pha nửa cứng
ambQ ₁ ³⁽¹⁾	41,06	24,23	16,83	0,52	0,79	12°57'	1,7	0,53	9	12	Sét pha xám tro dẻo mềm
	45,65	27,55	18,1	0,44	0,56	13°45'	2,8	0,45	13	18	Sét dẻo cứng
amQ ₁ ²	41,89	25,26	16,63	- 0,17	1,16	24°15'	3	0,18	32	42	Sét pha cứng, chặt
	44,55	26,25	18,3	- 0,09	1,09	22°38'	3,2	0,17	39	50	Sét cứng, chặt

Bảng 3. Giá trị tổng hợp (trung bình) các chỉ tiêu tính chất cơ lý của nhóm đất đặc biệt vùng đồng bằng ven biển và gò đồi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế

Phụ nhóm	Số mẫu Thu thập	Số mẫu Thí nghiệm	Thành phần nhóm hạt, %				W, %	γ_w , T/m ³	γ_s , T/m ³	Δ_s , T/m ³	e_o	G, %
			>2mm	2-0,05 mm	0,05-0,005 mm	<0,005 mm						
mabQ ₂ ³	11	1	9,01	59,98	31,18	7,07	32,25	-	-	2,67	-	-
	9	0	-	39,19	29,3	31,51	55,46	1,64	1,05	2,64	1,51	96,96
abmQ ₂ ²	11	1	2,36	63,57	25,86	8,21	31,55	1,76	1,34	2,67	0,99	85,09
	239	13	0,55	50,01	26,64	22,80	43,35	1,74	1,21	2,67	1,21	95,66
	162	9	0,26	43,69	23,65	32,40	54,61	1,66	1,07	2,68	1,50	97,57
abmQ ₂ ¹	163	9	1,86	49,85	25,01	23,28	42,33	1,78	1,25	2,68	1,14	99,41
	228	12	0,32	43,28	24,19	32,21	52,77	1,68	1,1	2,67	1,42	98,46

Bảng 3. Giá trị tổng hợp (trung bình) các chỉ tiêu tính chất cơ lý của nhóm đất đặc biệt vùng đồng bằng ven biển và gò đồi Quảng Trị - Thừa Thiên Huế (tiếp theo)

Phụ nhóm	W _l , %	W _p , %	I _p , %	B	K _c	Thông số cắt		a ₁₋₂ m ² /T	SPT	R _{rc} , T/m ²	Tên đất (dạng ĐCCT)
						ϕ , độ	C, T/m ²				
mabQ ₂ ³	26,28	21,69	4,59	2,3	-1,29	-	-	-	2	3	Bùn cát pha
	61,49	35,05	26,44	0,77	0,23	9°06'	1,3	0,87	4	4	Sét hữu cơ dẻo chảy
abmQ ₂ ²	28,56	22,91	5,65	1,53	-0,52	12°38'	0,5	0,56	3	4	Bùn cát pha
	41,91	27,26	14,65	1,10	-0,10	6°32'	1	0,85	3	4	Bùn sét pha
	51,79	30,98	20,81	1,13	-0,14	5°15'	1,3	1,21	2	2,5	Bùn sét hữu cơ
abmQ ₂ ¹	41,34	25,80	15,54	1,06	-0,05	6°57'	1	0,75	4	5	Bùn sét pha
	51,99	31,45	20,54	1,04	-0,04	5°24'	1,5	0,89	3	4	Bùn sét hữu cơ

Ghi chú (tất cả các bảng), W: Độ ẩm tự nhiên; γ_w : Dung trọng ướt; γ_s : Dung trọng khô; Δ_s : Khối lượng riêng; e_o : Hệ số rỗng tự nhiên; e_{max} : Hệ số rỗng lớn nhất; e_{min} : Hệ số rỗng nhỏ nhất; D: Độ chặt tương đối; α : Góc nghi khi khô; α_w : Góc nghi khi ướt; G: Độ bão hòa; W_l: Giới hạn chảy; W_p: Giới hạn dẻo; I_p: Chỉ số dẻo; B: Độ sệt; K_c: Chỉ số nén chặt tự nhiên; ϕ : Góc nội ma sát; C: Lực dính kết; Ms: Mô đun độ lớn; a₁₋₂: hệ số nén lún ở cấp áp lực 1-2 kg/cm²; SPT: Chỉ số thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT N30; R_{rc}: Sức chịu tải tiêu chuẩn.

4 Kết luận

Từ kết quả xác định giá trị tổng hợp TCCL của các nhóm ĐXD ở lãnh thổ nghiên cứu, có thể rút ra các kết luận chính sau: (1). Độ hạt của đất rời càng thô, thời gian thành tạo càng sớm và độ sâu phân bố càng lớn thì biến dạng càng giảm thấp, đồng thời độ bền và sức chịu tải càng tăng cao (R_{TC} có thể đạt tới 39 - 44 T/m²); (2). Đối với các thành tạo đất dính có cùng thành phần vật chất thì thành tạo nào hình thành sớm và phân bố ở độ sâu lớn hơn sẽ có độ ẩm, độ rỗng, hệ số nén lún thấp hơn và dung trọng, lực kháng cắt, giá trị SPT cao hơn; (3). Đất dính vùng nghiên cứu chủ yếu đang ở trạng thái tự nén chặt yếu và trung bình (K_c= 0,25 - 0,95), chỉ số K_c biến đổi theo thời gian thành tạo và độ sâu phân bố với trị số thay đổi từ 0,23 - 0,41 đối với trầm tích Q₂ xuất lộ trên mặt đến 1 - 1,16 đối với trầm tích Q₁² ở độ sâu 60 - 100m; (4). Đất đặc biệt trong khu

vực hầu như chưa được nén chặt tự nhiên ($K_c = -0,04 \div -1,29$) nên hệ số nén lún a_{1-2} cao (0,56 - 1,21 m^2/T), độ bền kháng cắt ($\varphi = 5^\circ 15' - 12^\circ 38'$, $C = 0,5 - 1,5 T/m^2$) và sức chịu tải tiêu chuẩn R_{TC} (2,5 - 5 T/m^2) rất thấp, không phù hợp để làm nền, môi trường tự nhiên cho các công trình; (5). Sự biến đổi tích cực TCCL của đất rời và đất dính theo chiều sâu không những đảm bảo độ ổn định nền, môi trường tự nhiên cho các công trình, mà còn tạo tiền đề sử dụng giá trị một số TCCL đất như là tiêu chí khoa học hỗ trợ trong việc phân định ranh giới địa tầng trầm tích Đệ Tứ.

Tài liệu tham khảo

1. Little J. A., Atkinson J. H. (1988), *Some geological and engineering characteristics of lodgement tills from the Vale of St Albans, Hertfordshire (England)*, Quarterly Journal of Engineering Geology & Hydrogeology, vol. 21 (2), 183-199.
2. Golam Kibria (2014), *Evaluation of physico-mechanical properties of clayey soils using electrical resistivity imaging technique*, Doctor of Philosophy, The university of Texas at Arlington.
3. Que J., Wang Q., Chen J., Shi B., Meng Q. (2008), *Geotechnical properties of the soft soil in Guangzhou College City (China)*, Bulletin of Engineering Geology and the Environment, vol. 67(4), 479-483.
4. Khadge N. H. (2002), *Geotechnical properties of siliceous sediments from the Central Indian Basin*, Current Science, vol. 82 (3), 338-343.
5. Martinec S., Dimitrij D., Kolcu A. et al. (2008), *Geological Environment and Geotechnical Properties of Carbon Cover in the Czech Part of Upper Silesian Basin*, Institute of Geonics, Ostrava, Czech Republic, 1st edition
6. Adejumo T.W., Alhassan M., Boiko I.L. (2012), *Physico-mechanical properties of some major weak soils in Nigeria*, EJGE, vol. 17, Bund. Q., 2435-2441.
7. Msindai K.A. (2002), *Engineering geological mapping of Dar es Salaam city, Tanzania*. Tanz. J. Sci. Vol. 28(2).
8. Trần Văn Hoàng (1977), *Địa chất công trình miền Bắc Việt Nam*, Luận án PTS, Hà Nội.
9. Trần Văn Hoàng (1982), *Về chú giải của bản đồ địa chất công trình Việt Nam tỷ lệ 1: 1.000.000*, Tạp chí Khoa học Trái đất (số 4/2), 61-62.
10. Nguyễn Quốc Thành, Trần Văn Hoàng, Nguyễn Thu Hồng (1983), *Sơ bộ phân vùng và đánh giá điều kiện ĐCCT miền Bắc Việt nam*, Tạp chí Địa chất (số 158), 35-44.
11. Nguyễn Quốc Thành, Trần Văn Hoàng và nnk (1985), *Địa chất công trình Việt nam*, Tuyển tập HNKHKT Địa chất Việt nam lần thứ 2, Hà Nội.
12. Đinh Xuân Bằng, Phạm Xuân (1980), *Tính chất cơ lý của đất đồng bằng Bắc Bộ và Thanh Nghệ Tĩnh*, Đề tài NCKH cấp Nhà nước.
13. Nguyễn Thanh (1982), *Thành lập sơ đồ địa chất công trình lãnh thổ đồng bằng và vùng ven rìa Bắc Bộ tỷ lệ 1/200.000 theo nguyên tắc Thành hệ địa chất*, Đề tài NCKH cấp Nhà nước.
14. Nguyễn Thanh, Trần Văn Hoàng và nnk (1984), *Về bản đồ địa chất công trình Việt Nam tỷ lệ 1:3.000.000 trong tập Atlas quốc gia*, Tuyển tập HNKHKT Địa chất Việt nam lần thứ 1, Hà Nội.
15. Nguyễn Thanh (1986), *Nghiên cứu tính chất cơ lý đất đồng bằng Nam Bộ*, Đề tài NCKH cấp Nhà nước
16. Nguyễn Trường Điu, Đỗ Quang Thiên & nnk (1995), *Thành lập bản đồ ĐCCT-ĐCTV vùng Bình Sơn - Hải Vân, tỷ lệ 1/200.000*. Liên đoàn ĐCTV-ĐCCT miền Trung, Nha Trang.

17. Đỗ Quang Thiên (2014), *Đánh giá tổng hợp điều kiện địa hình địa chất đồng bằng ven biển Quảng Nam trong bối cảnh biến đổi khí hậu và mực nước dâng*, Đề tài NCKH cấp tỉnh, Quảng Nam.
18. Viện nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản (2002), *Chương trình Điều tra địa chất đô thị 1992-2002*.
19. Các công ty tư vấn khảo sát xây dựng trên địa bàn Quảng Trị - Thừa Thiên Huế (2005-2017), *Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình các công trình, cầu, đường, dân dụng - công nghiệp*.
20. Tiêu chuẩn xây dựng 74-1987, 2002, *Phương pháp chỉnh lý thống kê các kết quả xác định các đặc trưng của đất xây dựng*, Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội.
21. Đỗ Quang Thiên, Nguyễn Thanh, Trần Thanh Nhân (2010), *Các phương pháp nghiên cứu và khảo sát ĐCCT phục vụ xây dựng*. NXB Đại học Huế.
22. Hồ Tiến, (2008), *Xác định giá trị tổng hợp tính chất cơ lý đất trầm tích Đệ Tứ bằng phương pháp xác suất thống kê và mối tương quan giữa số liệu thí nghiệm đất trong phòng và xuyên tiêu chuẩn khu vực thành phố Huế*, Luận văn Thạc sỹ khoa học Địa chất, Trường Đại học khoa học, Đại học Huế.
23. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam (1996), *Báo cáo Địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:200.000, tờ Hướng Hóa - Huế - Đà Nẵng và tờ Lệ Thủy, Quảng Trị*, Hà Nội.
24. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, *Báo cáo Địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:50.000, nhóm tờ Huế (1997) và nhóm tờ Quảng Trị (2000)*, Hà Nội.
25. Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) 7570:2006, *Cốt liệu bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật*.
26. Lomtadze V.D. (1978), *Thạch luận công trình*, Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.

ENGINEERING PROPERTIES OF THE QUARTERNARY SEDIMENTS IN QUANG TRI - THUA THIEN HUE COASTAL PLAIN

Dang Quoc Tien*, Nguyen Thanh

HU – University of Sciences, 77 Nguyen Hue, Hue city, Vietnam

Abstract. In this paper, the authors have applied the systematization approach and data outliers processing to determine the representative values of physio-mechanical properties of three engineering soil groups in study area, including granular soil, cohesive soil and the soil with special particle composition, state and technical properties (referred as special soil). Tabular records of physico-mechanical properties of Quaternary sediments in Quang Tri - Thua Thien Hue coastal plain are not only a referencing database for planning and construction of infrastructure and socio - economic development, but also useful materials for training and research in the field of applied geology and geotechnic in Vietnam.

Keywords: Coastal plain, engineering properties, physio-mechanical properties, quaternary sediments.