

ĐẶC ĐIỂM SỨC KHÁNG CẮT CỦA ĐẤT LOẠI SÉT YẾU amQ_2^{2-3} PHÂN BỐ Ở CÁC TỈNH VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

ĐỖ MINH TOÀN, NGUYỄN THỊ NỤ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đặc điểm sức kháng cắt của đất loại sét yếu amQ_2^{2-3} phân bố ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long bằng các sơ đồ, thiết bị thí nghiệm khác nhau.

Khi cắt không thoát nước, theo thứ tự từ các thí nghiệm nén ba trục UU, nén đơn trục, cắt cánh hiện trường, đối với bùn sét, sức kháng cắt lần lượt: 10,3 đến 15,1 kPa; 9,6 đến 19,3 kPa và từ 12,7 đến 21 kPa; đối với bùn sét pha, sức kháng cắt lần lượt: 10,2 đến 20 kPa; 15,6 đến 20,5 kPa và 23,4 đến 25,3 kPa. Sức kháng cắt không thoát nước biến đổi theo quy luật: giảm khi giới hạn chảy tăng và độ chặt giảm. Ban đầu, khi hàm lượng muối tăng đến 1,478% thì sức kháng cắt giảm sau đó hàm lượng muối tăng thì sức kháng cắt tăng.

Khi cắt trên máy nén 3 trục, sơ đồ CU, với đất bùn sét: Giá trị góc ma sát trong hữu hiệu (φ') thay đổi từ $19^{\circ}26'$ đến $24^{\circ}00'$, lực dính hữu hiệu C' thay đổi từ 9,1 đến 15,6 kPa; với đất bùn sét pha, φ' thay đổi từ $24^{\circ}27'$ đến $31^{\circ}48'$, C' thay đổi 5,6 đến 14,5 kPa. Khi hàm lượng hạt sét tăng, chỉ số dẻo tăng thì lực dính kết hữu hiệu tăng, góc ma sát trong hữu hiệu giảm.

1. Đặt vấn đề

Ở đồng bằng sông Cửu Long, đất loại sét yếu amQ_2^{2-3} có diện phân bố rộng, nằm ngay gần mặt đất nên khi xây dựng, đặc biệt là đường giao thông phải tiến hành xử lý. Các thông số sức kháng cắt đóng vai trò quan trọng trong việc thiết kế xử lý, tính toán ổn định của công trình trên nền đất yếu. Sức kháng cắt của đất được thực hiện ở nhiều phòng thí nghiệm của các cơ quan khác nhau, bằng nhiều thiết bị và sơ đồ thí nghiệm khác nhau, do đó các kết quả thu được còn sai lệch nhau. Qua nhiều kết quả thí nghiệm của tập thể tác giả, cùng với tham khảo các kết quả thí nghiệm thu thập được ngoài thực tế, tập thể tác giả muốn chỉ ra các giá trị đặc trưng về sức kháng cắt của đất bùn sét và bùn sét pha amQ_2^{2-3} phân bố ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long và quy luật chung về sự biến đổi của chúng. Những số liệu đưa ra có tính tổng hợp và hệ thống nên đủ độ tin cậy, có thể tham khảo trong thiết kế và định hướng cho công tác nghiên cứu, khảo sát địa chất công trình cho các công trình xây dựng ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long.

2. Sơ lược các phương pháp thí nghiệm và tiêu chuẩn áp dụng để xác định sức kháng cắt của đất loại sét yếu

Các thông số sức kháng cắt không thoát nước xác định bằng nhiều thí nghiệm trên các thiết bị và tiêu chuẩn khác nhau: Nén ba trục theo sơ đồ UU (ASTM D2850, AASHTO T296, BS 1377: Part 7: 1990: clause 8), nén một trục nở hông (ASTM D2166, BS 1377 : Part 7: 1990: clause 7, AASHTO T208), cắt cánh ngoài hiện trường (BS 1377: Part 9:1990: clause 4.4, ASTM D2573, AASHTO T223 và 22TCN 355-2006). Ngoài ra, có thể xác định gián tiếp từ thí nghiệm xuyên tĩnh hoặc nén ngang. Các thông số này sử dụng để tính toán ổn định và đề xuất giải pháp thiết kế, áp dụng tính toán giải pháp đắp trực tiếp, trường hợp đắp nền đầu tiên cho giải pháp đắp nền đường theo giai đoạn.

Thí nghiệm nén ba trục không có kết - không thoát nước (UU) là một phương pháp ưu việt khi xác định sức kháng cắt không thoát nước của đất ở trạng thái tự nhiên (c_u và φ_u). Thí nghiệm cho phép mô phỏng được điều kiện không thoát nước của đất nền, trong quá trình thí

thành phần ứng suất chính (σ_3, σ_1).

Thí nghiệm nén nở hông cho phép xác định được cường độ kháng nén nở hông của đất [$q_u = 2c_u \cdot \text{tg}(45^\circ + \varphi/2)$]. Đối với đất yếu, lực dính không thoát nước $c_u = q_u/2$.

Thí nghiệm cắt cánh ngoài hiện trường xác định sức kháng cắt không thoát nước của các loại đất dính mềm yếu, bão hoà nước. Thí nghiệm thực hiện trong điều kiện tự nhiên, ít gây ra sự phá hoại tính nguyên trạng của đất. Đối với đất sét có độ dẻo cao, khi thí nghiệm bằng phương pháp này cho sức kháng cắt cao hơn so với kết quả thí nghiệm trong phòng. Nếu thí nghiệm được thực hiện trong đất xen kẽ các lớp mỏng cát và bụi chặt; chứa các tàn tích thực vật chưa hoặc phân hủy kém cũng sẽ ảnh hưởng lớn đến kết quả thí nghiệm (BS 5930 :1999).

Việc thí nghiệm trong phòng với mẫu đất được lấy từ độ sâu nhất định nào đó, quá trình lấy mẫu sẽ làm thay đổi trạng thái ứng suất tự nhiên tương tự như việc dỡ tải trong thí nghiệm cố kết. Thí nghiệm nén nở hông được thực hiện trong điều kiện áp suất khí quyển (σ_3 được xem bằng 0), trong khi thí nghiệm nén ba trục UU thì mẫu đất được nén lại một phần nhưng do điều kiện thoát nước bị khống chế, mẫu đất cũng chưa đạt được độ chặt cần thiết như khi ở nền tự nhiên. Do vậy, không phản ánh thực chất sức kháng cắt trong điều kiện tự nhiên. Để mô phỏng lại trạng thái ứng suất ban đầu và độ chặt tương ứng trong điều kiện phòng thí nghiệm, mẫu đất phải được nén lại tương ứng với điều kiện thể nằm tự nhiên. Trong trường hợp đó, xác định sức kháng cắt theo sơ đồ cố kết - không thoát nước có đo áp lực nước lỗ rỗng (CU) mang tính ưu việt. Kết quả thí nghiệm cũng cho phép dự báo sự thay đổi sức kháng cắt không thoát nước theo độ sâu hay khi đất nền đạt đến độ cố kết nào đó.

Điều kiện cố kết thoát nước xác định sức kháng cắt hữu hiệu (C', φ') nhằm đánh giá ổn định của nền sau gia cố trong điều kiện đất nền đã được cố kết. Thí nghiệm được thực hiện theo sơ đồ cắt chậm - cố kết hoặc cắt nhanh - cố kết. Các thông số này thường được sử dụng trong trường hợp đất nền đã đạt được độ cố kết lớn hơn 90% và xác định trên dụng cụ cắt phẳng

hoặc thiết bị nén ba trục. Thí nghiệm trên máy nén ba trục thực hiện theo tiêu chuẩn BS 1377: Part 8: 1990: clause 7, thí nghiệm cắt phẳng thực hiện theo tiêu chuẩn ASTM D3080, AASHTO T236, BS 1377: Part 8: 1990: clause 4/5.

Nén ba trục theo sơ đồ cố kết - không thoát nước, đo áp lực nước lỗ rỗng (CU) là phương pháp đang được áp dụng rộng rãi và tiết kiệm được thời gian thí nghiệm so với sơ đồ cố kết - thoát nước (CD). Mẫu đất được cố kết thấm ở giá trị ứng suất nén hiệu quả yêu cầu trước khi tác dụng ứng suất dọc trục cho đến khi mẫu bị phá hoại. Việc nén dọc trục không cho nước thoát ra khỏi mẫu đồng thời đo sự phát triển áp lực nước lỗ rỗng. Từ đó, xác định các giá trị sức kháng cắt tổng (c_{cu}, φ_{cu}) và sức kháng cắt hữu hiệu (c', φ') của đất.

3. Kết quả xác định các thông số sức kháng cắt của đất loại sét yếu amQ₂₋₃ phân bố ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long

Trên cơ sở kết hợp nhiều tài liệu nghiên cứu khác nhau, đất yếu thuộc trầm tích chủ yếu là bùn sét và bùn sét pha nên các kết quả nghiên cứu sức kháng cắt được đề cập cho hai loại đất này. Mẫu đất thí nghiệm lấy theo diện phân bố và độ sâu của trầm tích. Các mẫu bùn sét, bùn sét pha do nhóm tác giả trực tiếp nghiên cứu, tổng hợp được thực hiện ở nhiều vị trí khác nhau: Thành phố Mỹ Tho, thị xã Gò Công, huyện Châu Thành tỉnh Tiền Giang; thị xã Bến Tre, huyện Mỏ Cà, tỉnh Bến Tre; thị xã Trà Vinh, huyện Châu Thành và huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh; thị xã Sóc Trăng và huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng; huyện Hồng Dân và thị xã Bạc Liêu, tỉnh Bạc Liêu; thành phố Cà Mau, huyện Trần Văn Thời và huyện Năm Căn, tỉnh Cà Mau và huyện An Biên, huyện An Minh và huyện Gò Quao, tỉnh Kiên Giang. Trong đó, loại đất bùn sét pha được thí nghiệm tại Thị xã Gò Công, tỉnh Tiền Giang; huyện Mỏ Cà, tỉnh Bến Tre và huyện Châu Thành, huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh. Độ sâu các điểm thí nghiệm hiện trường và lấy mẫu thí nghiệm từ 1÷2m đến 20m tùy thuộc vị trí nghiên cứu. Các loại đất này được xác định sức kháng cắt không thoát nước bằng các thí nghiệm cắt cánh tại hiện trường (ASTM D2573)[3], nén ba trục theo sơ đồ UU (ASTM D2850)[3], nén nở hông (ASTM D2166)[3]. Sức

kháng cắt hữu hiệu được xác định theo sơ đồ CU có đo áp lực nước lỗ rỗng (BS 1377 : Part 7: 1990: clause 7)[1,2]. Các thí nghiệm trong phòng được thực hiện tại phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật công trình (LAS - XD928); phòng thí nghiệm Kỹ thuật đất đá và vật liệu xây dựng (LAS - XD80); phòng thí nghiệm LAS - XD 442, Viện Nền Móng và Công trình Ngầm thuộc Công ty cổ phần kỹ thuật Nền Móng và Công trình Ngầm

FECON. Các thí nghiệm cắt cánh hiện trường được thực hiện ở nhiều công trình khác nhau cùng với Liên đoàn địa chất thủy văn - Địa chất công trình Miền Nam, công ty FECON và TEDDI SOUTH.

Các kết quả nghiên cứu sức kháng cắt không thoát nước được trình bày ở các bảng 1a, 1b. Giá trị sức kháng cắt hữu hiệu của đất được trình bày ở bảng 2.

Bảng 1a. Kết quả xác định các thông số sức kháng cắt không thoát nước của đất bùn sét

Địa điểm	Nén 3 trục theo sơ đồ UU			Nén 1 trục nở hông			Cắt cánh hiện trường	
	Số lượng mẫu	c_u , kPa	φ_u , độ	Số lượng mẫu	q_u , kPa	c_u , kPa	Số lượng điểm thí nghiệm	S_u , kPa
Tiền Giang	104	10,8	1°16'	12	23,5	11,8	87	20,3
Bến Tre	25	13,0	1°02'	12	22,5	11,2	135	16,4
Trà Vinh	80	15,1	0°1'	70	19,2	9,6	89	21,0
Sóc Trăng	25	12,3	0°56'	13	27,0	13,5	52	17,8
Bạc Liêu	38	12,1	1°17'	18	24,3	12,2	80	12,7
Cà Mau	95	10,3	0°52'	16	18,4	9,2	429	18,4
Kiên Giang	31	11,5	0°1'	17	22,0	11,0	50	16,7

Bảng 1b. Kết quả xác định các thông số sức kháng cắt không thoát nước của đất bùn sét pha

Địa điểm	Nén 3 trục theo sơ đồ UU			Nén 1 trục nở hông			Cắt cánh hiện trường	
	Số lượng mẫu	c_u , kPa	φ_u , độ	Số lượng mẫu	q_u , kPa	c_u , kPa	Số lượng điểm thí nghiệm	S_u , kPa
Tiền Giang	25	17,9	1°32'	12	31,2	15,6	25	23,4
Bến Tre	26	19,2	1°19'	12	34,6	17,3	26	25,3
Trà Vinh	27	11,1	1°14'	13	41,0	20,5	27	24,3

Bảng 2. Kết quả xác định các thông số kháng cắt hữu hiệu của đất

Địa điểm	Bùn sét						Bùn sét pha					
	Nén 3 trục theo sơ đồ CU có đo áp lực nước lỗ rỗng											
	Số lượng mẫu	c_{cu} , kPa	φ_{cu} , độ	S_u , kPa	C' , kPa	φ' , độ	Số lượng mẫu	c_{cu} , kPa	φ_{cu} , độ	S_u , kPa	C' , kPa	φ , độ
Tiền Giang	93	17,1	11°12'	25,0	15,6	21°29'	25	16,7	13°27'	26,7	14,5	13°27'
Bến Tre	25	15,6	11°04'	29,5	11,6	23°18'	25	11,5	23°51'	38,3	5,6	23°51'
Trà Vinh	81	11,8	13°37'	27,5	9,1	24°00'	25	15,4	14°51'	43,1	12,2	14°51'
Sóc Trăng	85	13,1	13°26'	33,1	11,3	22°55'						
Bạc Liêu	25	13,5	13°21'	19,8	12,4	19°26'						
Cà Mau	41	11,6	13°38'	23,4	10,7	23°33'						
Kiên Giang	35	11,9	13°16'	20,4	9,2	22°43'						

Từ các số liệu thu được, chúng tôi rút ra nhận xét:

Giá trị sức kháng cắt không thoát nước của đất bùn sét theo cả ba phương pháp thí nghiệm đều nhỏ hơn 40kPa. Đất thuộc loại yếu và rất yếu (theo phân loại của Terzaghi và Peck[4]). Khi đất được cố kết lớn hơn 90% (nén ba trục theo sơ đồ CU), giá trị sức kháng cắt tăng lên so với thí nghiệm nén ba trục UU từ 36 đến 62%. Với đất bùn sét pha cũng tương tự, sức kháng cắt không thoát nước nhỏ hơn 40kPa và cũng thuộc loại đất rất yếu và yếu. Khi đất cố kết đến 90% (nén ba trục theo sơ đồ CU), giá trị S_u tăng lên khoảng 30 đến 67%.

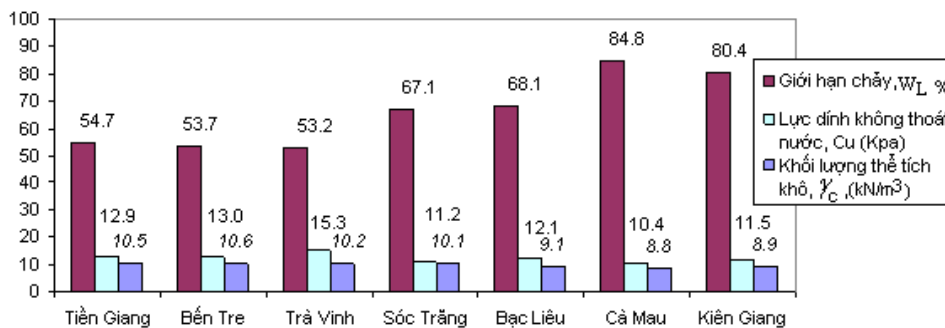
Kết quả nghiên cứu sức kháng cắt hữu hiệu bằng phương pháp nén ba trục theo sơ đồ CU cho thấy, đối với đất bùn sét và bùn sét pha, góc ma sát trong hữu hiệu đạt giá trị cao khoảng từ 20 đến 30°, với đất cố kết thông thường, giá trị lực dính hữu hiệu C' vẫn đạt khoảng 9 đến 15kPa.

Giá trị sức kháng cắt không thoát nước của đất thay đổi khác nhau tại khu vực khác nhau. Khu vực giữa hai sông Tiền và sông Hậu (Trà

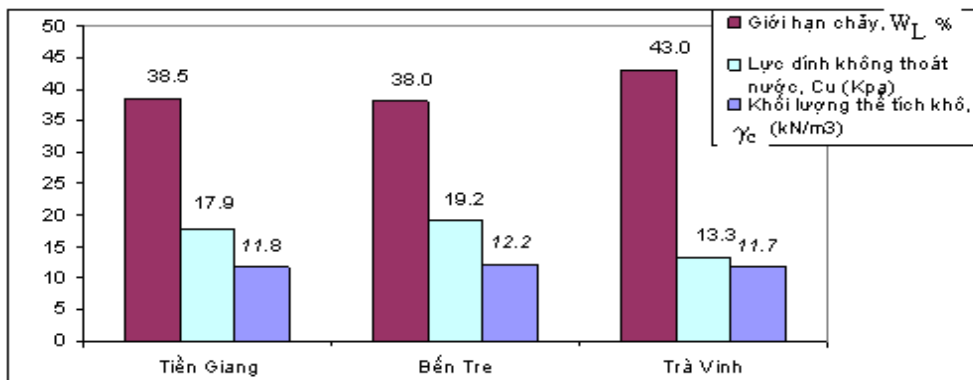
Vinh, Bến Tre) cho giá trị lớn nhất, khu vực bán đảo Cà Mau cho giá trị nhỏ nhất.

Các kết quả thí nghiệm cũng cho thấy, giá trị sức kháng cắt theo thí nghiệm cắt cánh ngoài hiện trường lớn hơn nhiều so với kết quả trong phòng. Thí nghiệm nén một trục và nén ba trục sơ đồ UU cho kết quả gần tương tự nhau. Tuy nhiên, thí nghiệm nén một trục nở hông cho kết quả nhỏ hơn thí nghiệm nén ba trục sơ đồ UU. Điều này có thể là do, khi nén ba trục theo sơ đồ UU, mẫu đất chịu áp lực bùong trước khi nén dọc trục. Khi đó làm các bọt khí nở ra bởi quá trình giải phóng ứng suất do lấy mẫu sẽ được nén lại một phần, độ chặt sẽ lớn hơn so với mẫu đất nén nở hông. Mặt khác đối với đất yếu, mẫu đất dễ bị nở hông và mất tính nguyên trạng trong quá trình nén và giá trị c_u chỉ xác định gần đúng.

Nhằm làm sáng tỏ các đặc trưng sức kháng cắt và các chỉ tiêu vật lý của đất, thiết lập các quan hệ giữa lực dính kết không thoát nước và giới hạn chảy, khối lượng thể tích khô của đất (hình 1a, hình 1b).



Hình 1a. Sự biến đổi giới hạn chảy, khối lượng thể tích khô và lực dính không thoát nước (nén ba trục theo sơ đồ UU) của bùn sét tại các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long



Hình 1b. Sự biến đổi giới hạn chảy, khối lượng thể tích khô và lực dính không thoát nước (nén ba trục theo sơ đồ UU) của bùn sét pha tại các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long

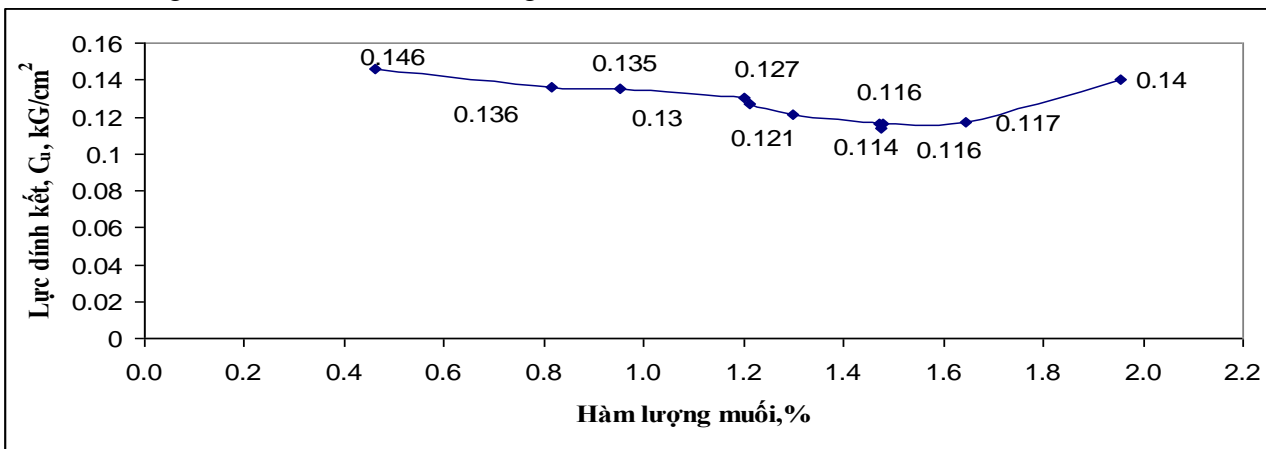
Từ các hình 1a và 1b rút ra nhận xét:

Đối với bùn sét: Khi giới hạn chảy tăng từ 53,1% đến 84,8%, khối lượng thể tích khô giảm từ 10,6 xuống 8,8 kPa, lực dính không thoát nước (nén ba trục theo sơ đồ UU) có xu thế tăng, nhưng không nhiều, từ 10,4 đến 15,2 kPa.

Đối với bùn sét pha: tương tự như bùn sét, nhưng mối quan hệ này rõ hơn, khi giới hạn chảy tăng, khối lượng thể tích khô giảm, nhận thấy sự giảm khá rõ rệt ở lực dính kết không thoát nước. Cụ thể: Giới hạn chảy tăng từ 38,0% đến 43,0%, khối lượng thể tích khô giảm từ 12,2 xuống 11,7 kPa, lực dính không thoát

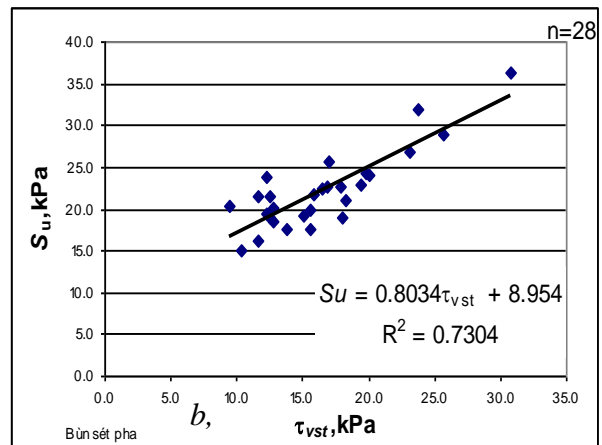
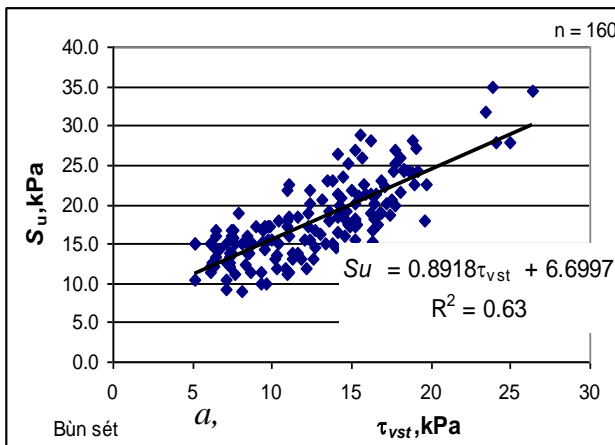
nước giảm từ 19,2 xuống 13,3 kPa. Sở dĩ như vậy là vì trong cùng một loại đất, khi giới hạn chảy tăng liên quan đến bề dày màng nước quanh hạt sét tăng, vì vậy sức chống cắt sẽ giảm và khi độ chặt tăng (khối lượng thể tích khô tăng), mối liên kết giữa các hạt chặt chẽ hơn do đó sức kháng cắt tăng.

Nghiên cứu hàm lượng muối ảnh hưởng tới sức kháng cắt không thoát nước của đất cho thấy, mới đầu khi hàm lượng muối tăng (giới hạn đến 1,478%) sức kháng cắt có xu hướng giảm sau đó tăng lên (hình 2).



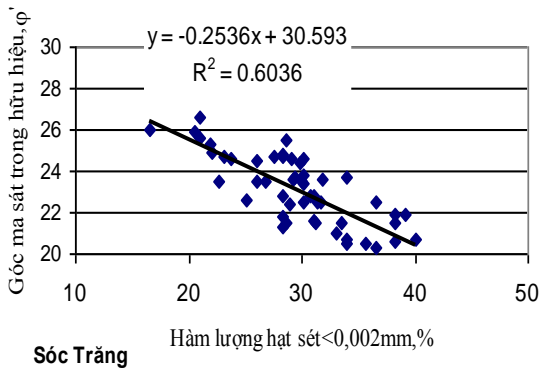
Hình 2. Sự thay đổi lực dính kết không thoát nước theo hàm lượng muối (Long Phú - Sóc Trăng)

Nhằm làm sáng tỏ mối quan hệ giữa sức kháng cắt không thoát nước giữa các phương pháp thí nghiệm, chúng tôi thiết lập mối quan hệ tương quan giữa kết quả thí nghiệm cắt cánh ngoài hiện trường và nén ba trục sơ đồ UU, kết quả được trình bày ở hình 3a (bùn sét) và 3b (bùn sét pha).

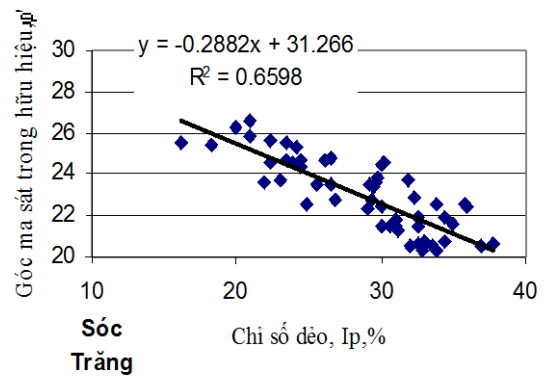


Hình 3. Quan hệ giữa sức kháng cắt không thoát nước theo thí nghiệm nén ba trục UU (S_u) và cắt cánh ngoài hiện trường (τ_{vst})

Sự phụ thuộc của góc ma sát trong hữu hiệu, lực dính kết hữu hiệu vào hàm lượng hạt sét, chỉ số dẻo thể hiện ở hình 4, 5. Khi hàm lượng hạt sét, chỉ số dẻo tăng, góc ma sát trong hữu hiệu giảm và lực dính kết hữu hiệu tăng.

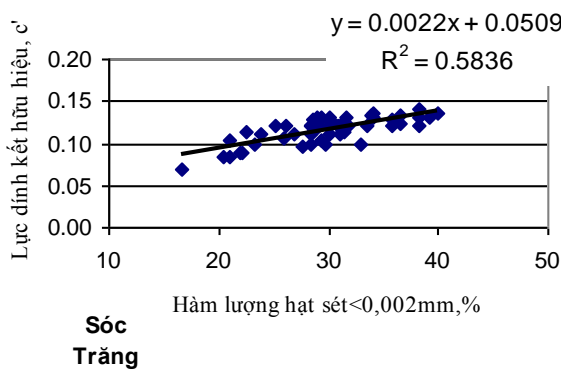


a,

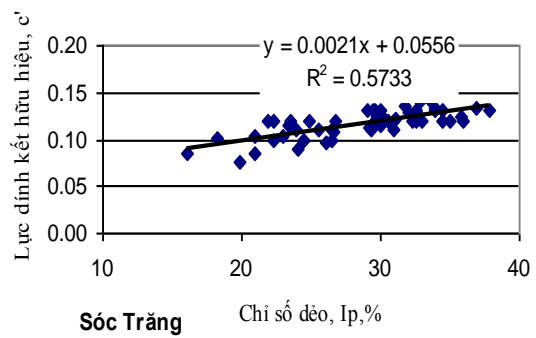


b,

Hình 4. Quan hệ góc ma sát trong hữu hiệu và hàm lượng hạt sét, chỉ số dẻo của đất



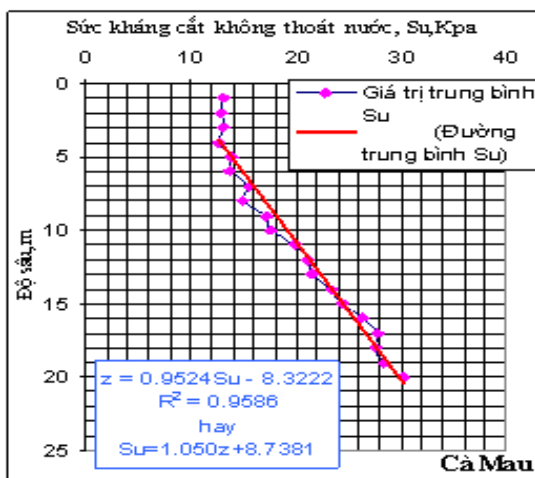
a,



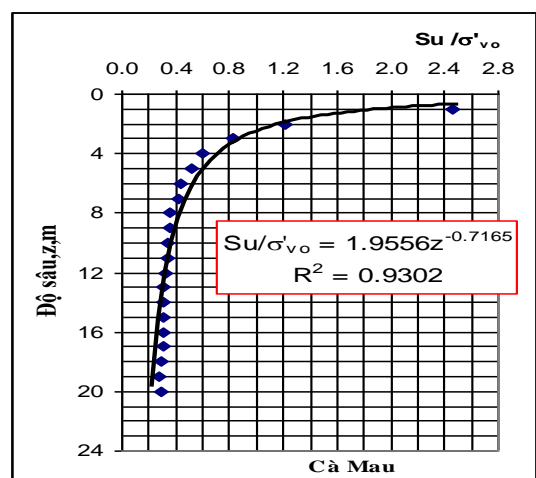
b,

Hình 5. Quan hệ lực dính kết hữu hiệu và hàm lượng hạt sét, chỉ số dẻo của đất

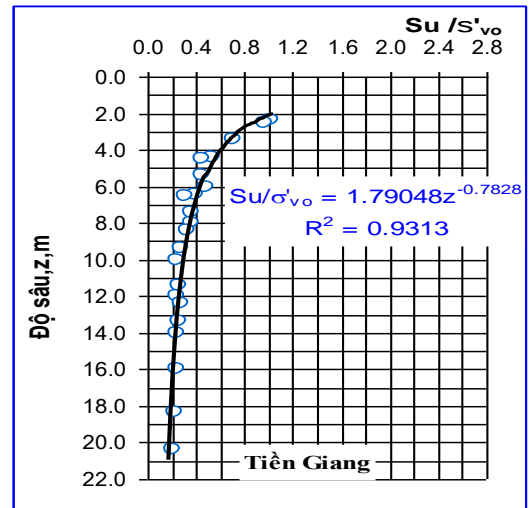
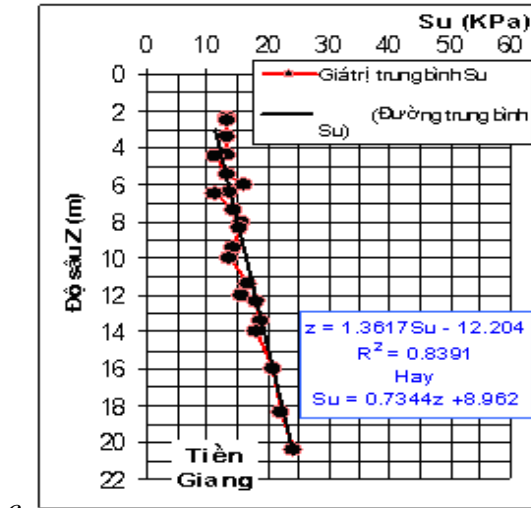
Tại một số địa điểm, xác định sự thay đổi sức kháng cắt không thoát nước (S_u) và tỷ số S_u/σ'_{vo} theo độ sâu (hình 6). Kết quả cho thấy, S_u tăng và tỷ số S_u/σ'_{vo} giảm theo độ sâu. Tại thị xã Cà Mau, giá trị S_u thay đổi từ 12,34 kPa đến 34,88 kPa (hình 6a,b). Tại Tiền Giang, giá trị S_u thay đổi từ 16,1 đến 25,30 kPa (hình 6c,d). Tại huyện Phước Long, tỉnh Bạc Liêu, giá trị S_u thay đổi từ 3,6 đến 12 kPa (hình 6e,f).



a,

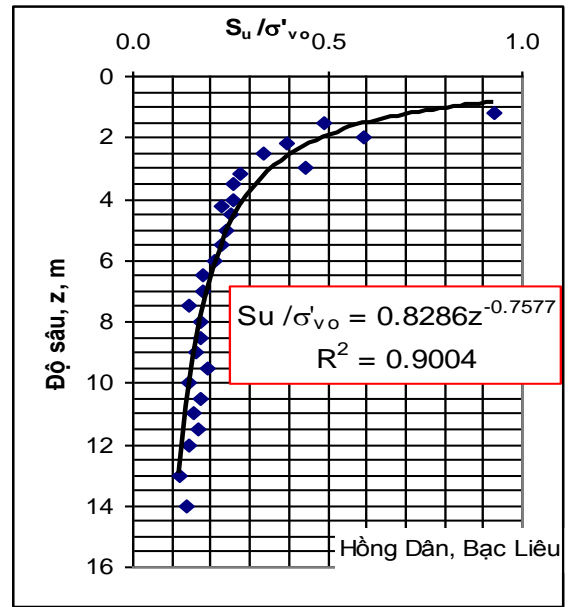
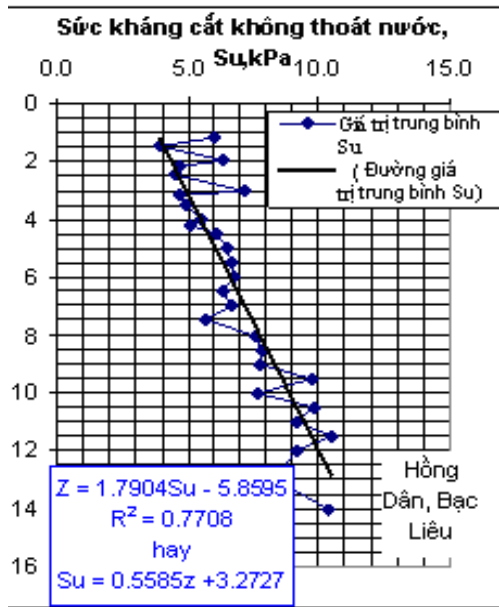


b,



c,

d,



e,

f,

Hình 6. Sự thay đổi S_u , S_u/σ'_{v0} theo độ sâu

4. Kết luận

Qua các kết quả nghiên cứu xác định sức kháng cắt của đất, có một số kết luận sau:

1. Dựa vào sức kháng cắt không thoát nước cho thấy, bùn sét và bùn sét pha amQ_2^{2-3} phân bố ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long, đều thuộc loại đất rất yếu ($S_u < 20$ kPa).

2. Giá trị sức kháng cắt của đất thay đổi tùy thuộc vào khu vực, loại đất cũng như tính dẻo của đất, đồng thời phụ thuộc vào hàm lượng muối trong đất. Khi khối lượng thể tích khô tăng, chỉ số dẻo giảm thì sức kháng cắt tăng.

Các giá trị lực dính kết không thoát nước của đất bùn sét trong thí nghiệm nén ba trục

theo sơ đồ UU thay đổi từ 10,3 kPa đến 15,1 kPa, nén nở hông thay đổi từ 9,6 đến 19,3 kPa; cắt cánh cho kết quả từ 12,7 đến 21 kPa. Giá trị sức kháng cắt không thoát nước S_u khi đất đạt độ cố kết 90% (nén ba trục sơ đồ CU) thay đổi từ 19,8 đến 33,1 kPa.

Đối với đất bùn sét pha, giá trị sức kháng cắt không thoát nước theo sơ đồ UU thay đổi từ 10,2 đến 20 kPa, giá trị nén một trục thay đổi từ 15,6 đến 20,5 kPa, giá trị cắt cánh thay đổi từ 23,4 đến 25,3 kPa cũng thuộc đất rất yếu. Khi đất cố kết đến 90% (nén ba trục theo sơ đồ CU), giá trị S_u thay đổi từ 26,7 đến 43,1 kPa.

Khi hàm lượng muối tăng đến một giới hạn (1,478% - tại Long Phú, Sóc Trăng) thì sức kháng cắt giảm; sau đó hàm lượng muối vượt qua lượng này sức kháng cắt tăng.

3. Theo kết quả nghiên cứu, từ mặt đất đến độ sâu 4 ÷ 6m trở lên, đất ở trạng thái quá cố kết nhẹ, tỷ số (S_u/σ'_{vo}) thay đổi trong phạm vi 0,44 ÷ 2,47. Từ độ sâu 4 ÷ 6m trở xuống, ở trạng thái cố kết thông thường, tỷ số (S_u/σ'_{vo}) có giá trị dao động trong phạm vi 0,22 ÷ 0,43, riêng tại khu vực Bạc Liêu, giá trị này thấp trong khoảng 0,12 đến 0,27.

4. Trong thí nghiệm nén ba trục theo sơ đồ không thoát nước - cố kết, các giá trị sức kháng cắt tăng cụ thể:

- Đất bùn sét có giá trị sức kháng cắt tổng (lực dính c_{cu} thay đổi từ 11,6 đến 17,1 kPa, góc ma sát trong φ_{cu} thay đổi từ $11^{\circ}12'$ đến $13^{\circ}38'$), sức kháng cắt hữu hiệu (lực dính hữu hiệu C' thay đổi từ 9,1 đến 15,6 kPa, góc ma sát trong hữu hiệu thay đổi từ $19^{\circ}26'$ đến $24^{\circ}00'$).

- Đất bùn sét pha có giá trị sức kháng cắt tổng (lực dính c_{cu} thay đổi từ 11,5 đến 16,7 kPa, góc ma sát trong φ_{cu} thay đổi từ $13^{\circ}27'$ đến $23^{\circ}51'$), sức kháng cắt hữu hiệu (lực dính hữu hiệu C' thay đổi từ 5,6 đến 14,5 kPa, góc ma sát trong hữu hiệu thay đổi từ $24^{\circ}27'$ đến $31^{\circ}48'$).

Các giá trị sức kháng cắt hữu hiệu phụ thuộc đáng kể vào thành phần hạt và chỉ số dẻo; khi hàm lượng hạt sét tăng, chỉ số dẻo tăng thì φ' giảm và C' tăng.

5. Trong điều kiện đất nền được cố kết trước, sức kháng cắt tăng lên đáng kể, điều đó chứng tỏ đối với đất loại sét yếu amQ_2^{2-3} phân bố ở các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long, khi sử dụng các giải pháp thoát nước thẳng đứng nhằm thúc đẩy quá trình cố kết thì sức kháng được tăng cường, đảm bảo nền ổn định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. BS 1377:1990. Các phương pháp thí nghiệm đất xây dựng.
- [2]. Head, K.H, 1986. Manual of Soil Laboratory Testing, Volume 3: Effective Stress Tests, London: Pentech Press Limited.
- [3]. ASTM Standards Book of Standards, Volume 04.08, March 2003 Soil and Rock (I): D420 - D5779.
- [4]. Karl Terzaghi, Ralph B. Peck, Gholamreza Mesri. Soil mechanics in engineering practice. Third edition.

SUMMARY

Undrained shear strength of soft clayey soil amQ_2^{2-3} distributing on coastal provinces of Mekong delta **Do Minh Toan, Nguyen Thi Nu, University of Mining and Geology**

This article are represented the results of determination for the undrained shear strength of soft clayey soil amQ_2^{2-3} distributing in coastal provinces of Mekong delta by difference experimental designs and equipments.

The undrained shear strength of soft clay by unconsolidated undrained triaxial compression test (UU), Unconfined compression test and Vane shear test, respectively: 10,3 to 15,1 kPa; 9,6 to 19,3 kPa and from 12,7 to 21 kPa; As the same for soft sandy clay soil, respectively : 10,2 to 20 kPa; 15,6 to 20,5 kPa and from 23,4 to 25,3 kPa.

The effective shear strength of soft clay soil determining by consolidated undrained triaxial compression test with measurement pore pressure showed that effective friction angle (φ') is range from $19^{\circ}26'$ to $24^{\circ}00'$ and effective cohesion (C') is range from 9,1 to 15,6 kPa. As the same for soft sandy clay soil, φ' is range from $24^{\circ}27'$ to $31^{\circ}48'$ and C' is range from 5,6 to 14,5kPa. As the clay content increases, the plasticity index increases, the effective cohesion increased, effectively reducing the effective friction angle.