

# PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM LÚN ƯỚT CỦA ĐẤT TRẦM TÍCH TUỔI PLEISTOCENE HỆ TẦNG THỦ ĐỨC – KHU VỰC LINH TRUNG THỦ ĐỨC – THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Huỳnh Ngọc Sang

Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 07 tháng 10 năm 2004, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 02 tháng 12 năm 2004)

**TÓM TẮT:** Tính lún ướt của đất là sự giảm đột ngột thể tích của lỗ rỗng khi bị bão hòa nước mà tải trọng tác dụng lên đất không thay đổi. Bài viết giới thiệu về đặc tính lún ướt của trầm tích tuổi Pleistocen hệ tầng Thủ Đức ( $Q_1^{2-3}td$ ) ở lộ điểm Linh Trung – Thủ Đức – Tp. HCM

## I. Khái quát về trầm tích tuổi Pleistocen hệ tầng Thủ Đức ( $Q_1^{2-3}td$ ) khu vực Tp. HCM

### 1. Đặc điểm địa chất

Trước đây E. Saurin (1935) trong cuốn sách :Nghiên cứu địa chất ở Đông Nam Đông Dương, lần đầu tiên nêu ra ý kiến của mình về phù sa cổ, phù sa trẻ ở miền Đông Nam Bộ. Theo ông phù sa cổ phân bố ở các địa hình 50-70m và 10-25m, trong đó phát triển nhiều loại laterit chứa tectit. Saurin cho rằng tuổi của phù sa cổ trẻ hơn tuổi của bán bình nguyên cao 100m và phần lớn được thành tạo sau basalt. Phù sa trẻ phân bố ở địa hình trũng thấp.

H. Fontain và Hoàng Thị Thân (1971) cho rằng phù sa cổ miền Đông Nam Bộ có tuổi cổ hơn 700 ngàn năm. Sau đó (1975) trong các tờ bản đồ Địa chất : Phú Cường, Biên- Hoà, Nhà Bè, Thủ Đức, Thành phố HCM, các tác giả đã phân chia phù sa cổ bao gồm nhiều lớp có laterit, phân bố từ độ cao 5m trở lên.

Sau 1975 các nhà địa chất của Liên Đoàn Bản Đồ Địa Chất Miền Nam thành lập bản đồ địa chất Miền Nam tỉ lệ :1/200.000 rồi bản đồ địa chất khu vực Tp. HCM tỉ lệ 1/50.000, nghiên cứu chi tiết hố khoan 817 xã Linh Xuân huyện Thủ Đức, Tp. HCM [1] cho thấy hệ tầng này phân bố ở độ sâu 27m đến bề mặt địa hình hiện tại và chia thành hai tập:

\* Tập 1: chủ yếu là cát thạch anh chứa sạn màu đỏ, dày 13m. Đặc điểm thạch học: sạn 6%, cát 50%, bột 10%, sét 34%. Khoáng vật tạo đá: thạch anh 98%, mảnh đá 2%. Khoáng vật nặng: Tourmalin 45%, ilmenit 30%, Zircon 10%, leucocen 6% rutil 9%.

Trầm tích có độ lựa chọn kém, kích thước độ hạt giảm dần lên đến mặt đất, đặc trưng cho môi trường sông. Phần trên của lớp trầm tích này ở độ sâu từ 2 – 5m cách bề mặt địa hình thường quan sát thấy một lớp laterit mà Henry Fontain gọi là Stonline. Hoàng Ngọc Kỳ [ 4 ] trong luận án tiến sĩ và bài đăng trong tạp chí Địa Chất số 168, cho rằng lớp laterit này là bề mặt bất chỉnh hợp mà lớp cát màu vàng, đỏ nằm trên có nguồn gốc do gió, nhưng hầu như nhiều nhà địa chất không ủng hộ quan điểm này.

\* Tập 2: cát, sạn sỏi màu vàng xen kẽ với các tập sét bột màu xám trắng, dày 14m. Đặc điểm thạch học: thạch anh 95%, feldspat 2%, mảnh đá 3%. Khoáng vật nặng: Ilmenit 35%, andalusit 35%, turmalin 20%, zircon 10%, kích thước hạt tăng dần về phía trên mặt cát, đặc trưng cho trầm tích vùng cửa sông(am $Q_1^{2-3}$ ).

Hệ tầng Thủ Đức nằm bất chỉnh hợp trên bề mặt phong hóa của hệ tầng Trắng Bom tuổi cuối Pleistocen sớm ( $Q_1^{1-3}tb$ ).

Các trầm tích hệ tầng Thủ Đức kiểu mặt cát nguồn gốc sông biển tạo bậc thềm cao từ 25m đến 45m dạng lượn sóng thoải phân bố rộng rãi ở vùng nâng như Linh Xuân, Linh Trung (Thủ Đức), Đông Hòa (Dĩ An) và bị phủ bởi trầm tích trẻ hơn ở những vùng hạ thấp, với bề dày trầm tích thay đổi từ 20 – 40m.

## 2. Đặc điểm địa chất công trình:

Trước đây một số tác giả có đề cập đến tính lún ướt của một số loại đất ở Miền Nam Việt Nam như Lê Thương đề cập đến tàn tích, trầm tích sông – biển tuổi Pleistocen khu vực Long Thành, khu vực Biên Hoà [2]. Tạ Văn Tuy đề cập đến tính lún ướt trong đất sét pha phong hoá từ Bazan khu vực Đaklak [6]. Còn khu vực TP. Hồ Chí Minh, Hoàng Ngọc Kỳ có đề cập đến tuổi và nguồn gốc hình thành của trầm tích hệ tầng Thủ Đức ( $Q_1^{2-3} tđ$ ) và ông cho rằng chúng có liên quan đến những thành tạo do gió. [4].

Các hố khoan khảo sát địa chất công trình trong khu vực Đại Học Quốc Gia Tp HCM ở Linh Trung – Thủ Đức cho thấy các lớp đất cát pha, sét pha ở bên trên và cát trung thô màu vàng bên dưới thuộc hệ tầng Thủ Đức ( $Q_1^{2-3} tđ$ ) có bề dày khoảng 20m. Lớp sét nâu vàng lót dưới lớp cát được xếp vào hệ tầng Trảng Bom ( $Q_1^{1-3} tb$ ).

Các lớp này có tính chất cơ lý được tổng hợp ở bảng dưới đây:

STT	TÊN CHỈ TIÊU	KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ TÍNH	TRỊ TRUNG BÌNH CỦA CÁC LỚP			
				Cát pha	Sét pha	Cát	Sét
1	Thành phần hạt	Sạn	%	2.5	3.65	3.51	0.2
		Cát	%	62.9	50.4	67.8	13.3
		Bụi	%	22.5	25.7	22.9	37.6
		Sét	%	12.1	20.2	5.8	49.0
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	16.34	18.25	19.59	23.03
3	Dung trọng tự	$\gamma_{tc}$	$g/cm^3$	1.969	1.964	1.937	1.993
4	Dung trọng khô	$\gamma_k$	$g/cm^3$	1.693	1.666	1.610	1.625
5	Tỷ trọng	$\Delta_s$		2.674	2.684	2.670	2.714
6	Hệ số rỗng	$\epsilon_0$		0.589	0.618	0.653	0.672
7	Độ lỗ rỗng	n	%	36.64	38.06	39.43	34.02
8	Độ bão hòa	G	%	67.07	78.21	82.93	93.03
9	Giới hạn chảy	$W_{ch}$	%		28.57		53.86
10	Giới hạn dẻo	$W_l$	%		17.29		24.31
11	Chỉ số dẻo	$I_d$	%		11.28		29.55
12	Độ sét	B			0.20		< 0
13	Góc ma sát trong	$\varphi_{tc}$	độ	19°40'	21°29'	25°59'	15°59'
14	Lực dính kết	$C_{tc}$	$kG/cm^2$	0.173	0.247	0.058	0.433
15	Hệ số thấm	$K_{th}$	cm/ng.đ	$1.37 \cdot 10^{-3}$	$2.42 \cdot 10^{-6}$	$4.65 \cdot 10^{-3}$	$3.46 \cdot 10^{-8}$
16	Tổng muối hòa tan	A	%	0.18-0.20	0.12-0.15	0.20-0.30	0.20-0.30

Nếu nhìn qua các tính chất vật lý của lớp cát pha và sét pha vừa nêu trên chúng ta thấy không có gì đặc biệt hơn các loại đất khác. Nhưng khi đưa về phòng thí nghiệm nén theo sơ đồ 2 đường cong (nén tự nhiên và nén bão hòa) chúng ta thấy có biểu hiện của tính lún ướt (lún sập) rất rõ. Tính chất cơ học của đất khi bị làm bão hòa nước biến đổi theo chiều hướng xấu đi rất nhiều so với chính loại đất đó trong điều kiện độ ẩm tự nhiên. Góc ma sát trong giảm đi một ít, nhưng lực dính kết và môđun tổng biến dạng thì giảm đi rất nhiều như bảng thống kê tính chất cơ lý của 4 mẫu đất thí nghiệm tại Linh Trung như sau:

**BẢNG CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ TỔNG HỢP - MẪU LỖ ĐÀO**  
 Khu vực: Linh Trung - Thủ Đức

S TT	TÊN CHỈ TIÊU		KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ TÍNH	TRỊ TRUNG BÌNH CÁC MẪU			
					LT1	LT2	LT3	LT4
1	Thành phần hạt		Sạn Sỏi	%				
			Cát	%	50.30	45.20	48.70	34.20
			Bụi	%	42.50	45.00	43.60	40.60
			Sét	%	7.20	9.80	7.70	25.20
2	Độ ẩm tự nhiên		W	%	12.47	19.17	19.98	19.65
3	Dung trọng tự nhiên		$\gamma_{tc}$	g/cm <sup>3</sup>	2.07	1.965	2.009	1.867
4	Dung trọng khô		$\gamma_k$	g/cm <sup>3</sup>	1.841	1.649	1.674	1.560
5	Tỷ trọng		$\Delta_s$	g/cm <sup>3</sup>	2.68	2.671	2.712	2.70
6	Hệ số rỗng		$\epsilon_o$		0.456	0.620	0.620	0.731
7	Độ lỗ rỗng		n	%	31.32	38.37	38.27	42.22
8	Độ bão hòa nước		G	%	73.30	82.60	87.40	72.60
9	Giới hạn chảy		W <sub>ch</sub>	%	29.54	28.39	28.33	34.24
10	Giới hạn dẻo		W <sub>l</sub>	%	23.00	22.00	22.85	18.54
11	Chỉ số dẻo		I <sub>d</sub>	%	6.54	6.39	5.48	15.70
12	Độ sệt		B		-1.61	-0.44	-0.52	0.07
13	Góc ma sát trong		$\varphi$	độ	22 <sup>o</sup> 06'	23 <sup>o</sup> 28'	18 <sup>o</sup> 34'	17 <sup>o</sup> 07'
			$\varphi'$		13 <sup>o</sup> 23'	13 <sup>o</sup> 23'	15 <sup>o</sup> 16'	14 <sup>o</sup> 09'
14	Lực dính kết		C	kG/cm <sup>2</sup>	0.203	0.203	0.224	0.266
			C'		0.091	0.105	0.095	0.126
15	Hệ số nén lún	P=1-2kg	a	cm <sup>2</sup> /kG	0.028	0.026	0.018	0.020
		P=1-2kg	a'		0.168	0.133	0.086	0.032
16	Môđun biến dạng	Không bão hòa	E <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kG	40.90	41.24	63.16	64.03
		Bão hòa	E' <sub>1-2</sub>		6.33	7.61	12.24	37.85

Ghi chú: a - hệ số nén lún trong điều kiện tự nhiên  
 a' - hệ số nén lún trong điều kiện bão hòa

**II. Tính lún ướt của đất**

**1. Lý thuyết về lún ướt**

Đó là hiện tượng biến dạng phụ thêm do sự nén ép khi thấm ướt nước mẫu đất gây ra. Tính lún ướt đặc trưng cho đất hoàng thổ, đất dạng hoàng thổ, đất sét pha tầng phủ. Tính lún ướt hay còn gọi là lún sập của đất. Về nguyên nhân cơ bản chính là dưới tác dụng của nước, các liên kết kiến trúc

và cấu trúc trong đất bị phá hoại, các lỗ rỗng đại bị giảm thể tích đột ngột (sụt xuống). Người ta nhận biết tính lún ướt của đất qua việc phân tích đường cong nén lún trong điều kiện tự nhiên và điều kiện bảo hoà nước. Loại đất bị lún ướt khác với loại đất khác ở chỗ khi làm ướt mà không tăng tải trọng, đất lún ướt bị lún thêm đáng kể, có tính chất sụp đổ.[8]

Nội dung việc thuyết minh tính lún ướt của các loại đất qua số liệu thí nghiệm nén tự nhiên không bảo hoà và có bảo hoà nước, là xác định hệ số lỗ rỗng đại ( $e_m$ ) và độ lún tương đối ( $a_m$ ). Nếu lấy một đơn vị thể tích hoàng thổ hoặc đất dạng hoàng thổ thì trong kết cấu của nó có thể chia ra thể tích cốt đất  $m$ , thể tích các lỗ rỗng bình thường  $n'$  và thể tích các lỗ rỗng đại  $n''$ . Tổng số  $n'+n''$  hợp thành thể tích chung của lỗ rỗng  $n$  trong một đơn vị thể tích đất. Hệ số rỗng này bằng :

$$e_0 = \frac{n}{m} = \frac{n'+n''}{m}$$

Tỉ số  $\frac{n'}{m}$  là hệ số rỗng bình thường của đất

$\frac{n''}{m}$  là tỉ số giữa thể tích lỗ rỗng đại với thể tích cốt đất, được gọi là hệ số rỗng đại và

ký hiệu là  $e_m$ . Như vậy  $e_m = e_\sigma - e'_\sigma$

Trong đó  $e_\sigma$  : là hệ số rỗng của đất bị nén chặt bởi tải trọng  $\sigma$

$e'_\sigma$  : là hệ số rỗng cũng của mẫu đất đó sau khi bị làm ướt nhân tạo ở cùng tải trọng  $\sigma$ ,  $\text{kG/cm}^2$ .

Người ta cho rằng nếu  $e_m > 0$  thì đất có tính lún ướt; nếu  $e_m \leq 0$  thì đất có kết cấu ổn định (mẫu không bị lún ướt).

Khi đánh giá tính chất biến dạng của đất, tiện lợi nhất là dùng trị số biến dạng tương đối, nghĩa là hệ số biến dạng tương đối  $a_0$ .

$$a_0 = \frac{\Delta h}{h}$$

Trong đó:  $\Delta h$  – độ lún ở một cấp tải trọng nào đó (mm);

$h$  – chiều cao ban đầu của mẫu đất thí nghiệm (mm).

Đối với đất có tính lún ướt chỉ cần biết giá trị biến dạng tương đối do tác dụng chỉ một lần làm ướt và gọi giá trị này là hệ số lún ướt tương đối  $a_m$

$$a_m = a'_0 - a_0$$

Trong đó:

$a_0$  : biến dạng tương đối của đất sau khi nén bằng tải trọng  $\sigma$ ,  $\text{kG/cm}^2$

$a'_0$  : biến dạng tương đối cũng của mẫu ấy, sau khi làm ướt nhân tạo dưới tải trọng cũng bằng  $\sigma$ ,  $\text{kG/cm}^2$

Hệ số lún ướt tương đối cũng có thể tính bằng công thức :

$$a_m = \frac{e_m}{1 + e_\sigma}$$

Nếu  $a_m > 0.02$  thì đất có tính lún ướt.

$a_m < 0.02$  thì đất không có tính lún ướt, kết cấu của đất là ổn định.

## 2. Phương pháp thí nghiệm

### a) Mục đích thí nghiệm:

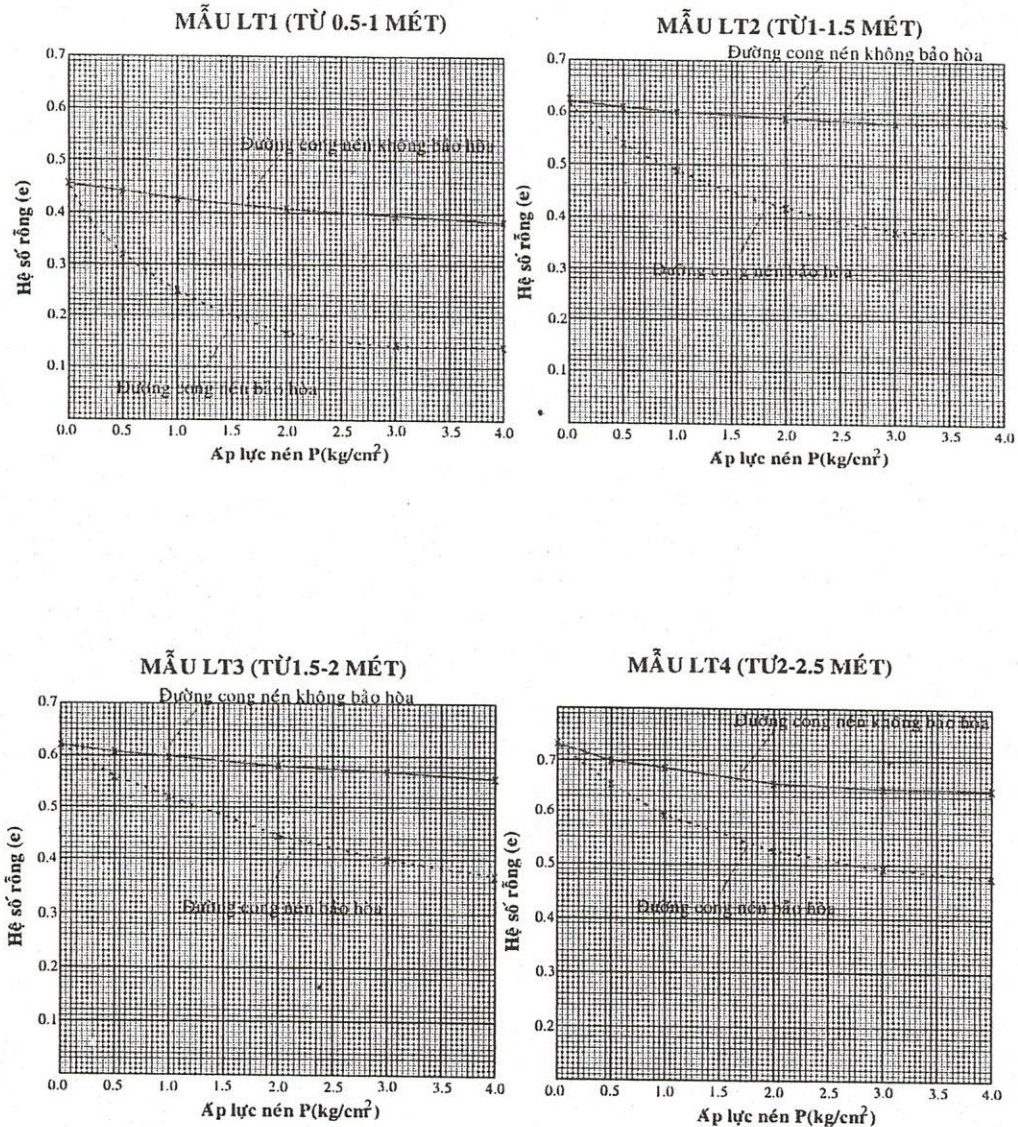
Tính lún ướt của đất đá được đặc trưng bằng sự thay đổi đột ngột độ lỗ rỗng trong đất khi đất được làm ướt tương ứng với cùng cấp tải trọng nén trong điều kiện nén không nở hông. Mục đích là xác định độ biến dạng thẳng đứng (độ lún ướt) khi làm ướt. Từ kết quả thí nghiệm đó ta tính được hệ số rỗng  $e$  tương ứng, đường cong lún ướt biểu diễn đồ thị của mối quan hệ  $e=f(\sigma)$ .

b) Phương pháp thí nghiệm :

Để nghiên cứu tính lún ướt của đất, người ta thường sử dụng phương pháp thí nghiệm nén theo sơ đồ 2 đường cong. Mẫu đất được lấy vào mùa nắng trong điều kiện khô tự nhiên, tiến hành lắp mẫu đất vào dao vòng rồi nén nhanh không nở hông ở trạng thái độ ẩm tự nhiên và ở trạng thái cho bão hoà nước với các cấp tải trọng 0.5, 1, 2, 3, 4 kG/cm<sup>2</sup>. Trong điều kiện đó mẫu được làm bão hoà nước có biểu hiện lún đột ngột rất nhanh khác hẳn nhánh đường cong của mẫu tự nhiên. Như vậy ta thấy đất có hiện tượng lún ướt.

3. Kết quả thí nghiệm lún ướt: nén theo sơ đồ 2 đường cong của 4 mẫu đất ở ĐHQG TP.HCM ở độ sâu từ 0.5 đến 2.5 (lấy trong hố đào vào tháng 4/2004 ) cho kết quả thể hiện trên các biểu đồ dưới đây:

BIỂU ĐỒ NÉN HAI ĐƯỜNG CONG



Theo nghiên cứu về tính lún ướt của đất hoàng thổ trên lãnh thổ Liên xô trước đây V.Đ.Lôm-tadze [8] cho rằng chúng được biểu thị rõ nhất trong khoản áp lực nén từ 1 đến 3 Kg/Cm<sup>2</sup>. Còn theo tác giả Lê Thương tính lún ướt của sườn tích và trầm tích có nguồn gốc sông biển tuổi Pleistocen khu vực Long Thành và Biên Hoà thường biểu thị tính lún ướt trong khoản áp lực từ 0.5 đến 3 kG/cm<sup>2</sup> [2]. Trong điều kiện cấu tạo địa chất của khu vực Linh trung – Thủ Đức và tải trọng công trình thường được tính toán thiết kế trong khoản áp lực từ 1.5 đến 2 kG/cm<sup>2</sup> nên chúng tôi chọn

khoản áp lực 2 kG/cm<sup>2</sup> để tính toán hệ số rỗng đại e<sub>m</sub> và hệ số lún ướt tương đối a<sub>m</sub> để làm cơ sở xem xét tính lún ướt của chúng. Kết quả phân tích được thể hiện trong các bảng dưới đây:

Ký hiệu mẫu	Tải trọng P, kG/cm <sup>2</sup>	Độ lún, mm		Hệ số rỗng		Hệ số lún ướt a <sub>m</sub>
		Khô	Ướt	Khô	Ướt	
LT1 0.5-1m	0	0		0.456		$a_0 = \frac{\Delta h}{h} = \frac{0.066}{2} = 0.033$ $a_0' = \frac{\Delta h'}{h} = \frac{0.410}{2} = 0.205$ $a_m = a_0' - a_0 = 0.172$
	0.5	0.022		0.440		
	1	0.0395		0.427		
	2	0.066		0.408		
	2			0.410	0.166	
	3			0.434	0.152	
	4			0.451	0.142	

Ký hiệu mẫu	Tải trọng P, kG/cm <sup>2</sup>	Độ lún, mm		Hệ số rỗng		Hệ số lún ướt a <sub>m</sub>
		Khô	Ướt	Khô	ướt	
LT2 1 - 1.5m	0	0		0.620		$a_0 = \frac{\Delta h}{h} = \frac{0.047}{2} = 0.0235$ $a_0' = \frac{\Delta h'}{h} = \frac{0.309}{2} = 0.1545$ $a_m = a_0' - a_0 = 0.13$
	0.5	0.026		0.599		
	1	0.032		0.594		
	2	0.036		0.591		
	3			0.249	0.418	
	3			0.309	0.375	
	4			0.314	0.372	

Ký hiệu mẫu	Tải trọng P, kG/cm <sup>2</sup>	Độ lún, mm		Hệ số rỗng		Hệ số lún ướt a <sub>m</sub>
		Khô	Ướt	Khô	ướt	
LT3 1.5 - 2.0m	0	0		0.620		$a_0 = \frac{\Delta h}{h} = \frac{0.052}{2} = 0.026$ $a_0' = \frac{\Delta h'}{h} = \frac{0.220}{2} = 0.110$ $a_m = a_0' - a_0 = 0.084$
	0.5	0.0165		0.607		
	1	0.031		0.595		
	2	0.052		0.578		
	2			0.220	0.446	
	3			0.287	0.397	
	4			0.326	0.370	

Ký hiệu mẫu	Tải trọng P, kG/cm <sup>2</sup>	Độ lún, mm		Hệ số rỗng		Hệ số lún ướt $a_0$
		Khô	Ướt	Khô	Ướt	
LT4 2 - 2.5m	0	0		0.731		$a_0 = \frac{\Delta h}{h} = \frac{0.076}{2} = 0.038$ $a_0' = \frac{\Delta h'}{h} = \frac{0.116}{2} = 0.058 \quad a_m$ $= a_0' - a_0 = 0.02$
	0.5	0.036		0.699		
	1	0.053		0.686		
	2	0.076		0.665		
	2			0.116	0.525	
	3			0.138	0.492	
	4			0.147	0.475	

So sánh kết quả nghiên cứu tính lún ướt ở khu vực Long Thành [2] với khu vực Linh Trung (Thủ Đức)-TP.HCM cho thấy hệ số rỗng đại của đất ở khu vực Linh Trung ( $e_{mlt}$ ) lớn hơn hệ số rỗng đại của đất ở khu vực Long Thành.

P kG/cm <sup>2</sup>	0.5	1.0	2.0	3.0
$e_{mbh}$	0.016	0.027	0.040	0.049
$e_{mlt}$	0.051	0.103	0.149	0.166

Qua khảo sát tại cùng một địa điểm nhưng vào các thời điểm khác nhau (tháng 9/2000 và tháng 4/2004) và phương pháp lấy mẫu khác nhau (Đóng ống mẫu vào trong đất và lấy mẫu nguyên dạng bằng hố đào), thí nghiệm lún ướt cũng cho kết quả không giống nhau như 2 bảng tổng hợp dưới đây: Mẫu lõi đào thể hiện tính lún ướt rõ hơn.

**Mẫu lõi khoan lấy vào tháng 9/2000 ở cấp áp lực 2 kG/cm<sup>2</sup>**

Ký hiệu mẫu và độ sâu lấy mẫu	Chiều cao ban đầu, h (Cm)	Độ lún khi khô, ( $\Delta h$ , Cm)	Độ lún khi ướt, ( $\Delta h'$ , Cm)	Hệ số biến dạng tương đối khi khô, $a_0 = \frac{\Delta h}{h}$	Hệ số biến dạng tương đối khi ướt, $a_0' = \frac{\Delta h'}{h}$	Hệ số lún tương đối, $a_m = a_0' - a_0$	Hệ số rỗng đại, $e_m = e_\sigma - e'_\sigma$
TĐ1(0.5-1.0)	2	0.0150	0.053	0.0075	0.0265	0.019	0.036
TĐ2(1.5-2.0)	2	0.014	0.047	0.007	0.0235	0.0165	0.025
TĐ3(2.5-3.0)	2	0.0135	0.040	0.0068	0.02	0.0132	0.02
TĐ4(3.5-4.0)	2	0.013	0.035	0.0065	0.0178	0.0113	0.02

**Mẫu thí nghiệm lấy từ hố đào tháng 4/2004 ở cấp áp lực 2 kG/cm<sup>2</sup>**

Ký hiệu mẫu và độ sâu lấy mẫu	Chiều cao ban đầu của mẫu TN, h (Cm)	Độ lún khi khô, ( $\Delta h$ , Cm)	Độ lún khi ướt, ( $\Delta h'$ , Cm)	Hệ số biến dạng tương đối khi khô, $a_0 = \frac{\Delta h}{h}$	Hệ số biến dạng tương đối khi ướt, $a_0' = \frac{\Delta h'}{h}$	Hệ số lún tương đối, $a_m = a_0' - a_0$	Hệ số rỗng đại, $e_m = e_\sigma - e'_\sigma$
LT1(0.5-1.0)	2	0.047	0.309	0.0235	0.154	0.131	0.291
LT2(1.0-1.5)	2	0.066	0.41	0.033	0.205	0.172	0.242
LT3(1.5-2.0)	2	0.052	0.220	0.026	0.11	0.084	0.132
LT4(2.0-2.5)	2	0.076	0.238	0.038	0.12	0.02	0.130

**VI. Thảo luận**

- Tính lún ướt của trầm tích Pleistoxen hệ tầng Thủ Đức khu vực Linh Trung và lân cận biểu hiện khá rõ ở độ sâu từ mặt đất đến 2.5m. Tuy cùng một tuổi địa chất nhưng đất có thành phần là cát pha, sét pha, tính lún ướt biểu thị rõ ràng hơn. Càng xuống sâu hàm lượng sét càng cao và bị laterit

hoá, đất càng được nén chặt tự nhiên, tính lún ướt càng giảm.

- Tính lún ướt còn tùy thuộc một phần vào hàm lượng muối trong đất. Đất chứa nhiều muối dễ hòa tan làm cho thể tích lỗ rỗng giảm đột ngột khi bão hòa nước, đất dễ tan rã.
- Hiện tượng lún ướt thường thấy diễn ra ở những lớp đất đá nằm trên bề mặt, có chế độ ẩm, chế độ bốc hơi, chế độ thấm ướt, diễn ra theo mùa hay theo chu kỳ. Còn những lớp đất nằm dưới sâu không có hiện tượng lún ướt là do nơi đó nếu đất đá có độ rỗng lớn thì dưới tác dụng trọng lực của các lớp đất đá bên trên đã làm cho nó nén chặt lại. Do vậy khi nói đến hiện tượng lún ướt là người ta thường nói đến những lớp đất đá phơi ra trên mặt hoặc nằm gần mặt đất.
- Qua kết quả thí nghiệm về tính lún ướt, ta thấy rõ ràng là đất ở vùng nghiên cứu có tính lún ướt mạnh vì ở các mẫu thí nghiệm đều cho hệ số lún ướt tương đối  $a_m > 0,02$  đặc biệt là mẫu ở gần mặt đất, do nước trong đất dễ bị bốc hơi nên có độ ẩm thấp, hàm lượng bột - cát nhiều hơn sét nên hệ số nén lún tương đối lớn hơn.
- Kết quả thí nghiệm lún ướt còn tùy thuộc vào phương pháp lấy mẫu. Nếu lấy mẫu nguyên dạng bằng cách đóng ống mẫu vào trong đất thì đất đã được nén chặt một phần, tính lún ướt thể hiện không rõ ràng. Để làm thí nghiệm lún ướt, tốt nhất nên lấy mẫu lõi đào và thí nghiệm mẫu theo sơ đồ 2 đường cong nén lún.
- Giải pháp chống lún ướt tốt nhất cho công trình xây dựng là: đưa hệ thống thoát nước ra xa chân móng hoặc làm hạ thấp mực nước ngầm dưới đáy móng. Nhiều khi phải đặt móng vượt qua chiều sâu lớp đất lún ướt nếu lớp có bề dày không lớn. Nếu thi công móng nông vào mùa mưa cần phải khơi mương, tạo dòng để nước không ứ đọng gần hố móng, cần có ván hoặc vĩ tre để che chắn tránh sạt lở hố móng.

## LAND SUBSIDENCE BY SOAKING IN PLEISTOCENE SEDIMENT OF THU DUC FORMATION, LINH TRUNG AREA, THU DUC – HCMC

Huynh Ngoc Sang

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

**ABSTRACT:** *The cause of land subsidence in Linh Trung, Thu Duc, HoChiMinh City is soaking compaction – Lan subsidence without changing load pressure, occurs when interconnected pores of loose materials decrease their space by soaking.*

*This paper presents some soaking properties of Pleistocene sediment, Linh Trung ont crop, Thu Duc District, Hochiminh City.*

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bản đồ địa chất Tp. Hồ Chí Minh, tỉ lệ 1/50.000 – 1987.
- [2]. Lê Thương, *Đất lún ướt ở Miền Nam nước ta*, Tuyển tập khoa học kỹ thuật khảo sát xây dựng 1960-1990, Bộ xây dựng, Hà Nội. 1990.
- [3]. H. Fontain và Hoàng Thị Thân, *Nhóm tờ bản đồ Phú Cường, Biên Hoà, Thủ Đức, Nhà Bè, Sài Gòn*, 1975.
- [4]. Hoàng Ngọc Kỳ, *Hoàng thổ nguồn gốc gió phân bố miền đông đồng bằng Nam Bộ*, Tạp chí Địa chất số 168, 1985.
- [5]. M.V.Tsurinov, *Sách tra cứu ĐCCT*, NXB Khoa Học và kỹ thuật, Hà Nội. 1975.
- [6]. Tạ văn Tụy, *Một số nhận xét về đặc điểm ĐCCT và kinh nghiệm khảo sát ĐCCT trên nền đất Bazan tại khu vực Đaklak*, Tạp chí Xây dựng, số 6 tháng 9, 1995.
- [7]. V.Đ.Lômtađze, *Địa chất công trình – Địa chất động lực công trình*, NXB ĐH&THCN, Hà Nội. 1982.
- [8]. V.Đ.Lômtađze, *Địa chất công trình – Thạc luận công trình*, NXB ĐH&THCN, Hà Nội. 1978.