

# PHỤ LỤC

## Trang

Mở đầu.....	2
Nội dung.....	3
A. Đề bài.....	3
B. Yêu cầu.....	3
C. Bài làm.....	
I. Phân loại đất-chọn chiều sâu chôn móng $D_f$ .....	4
a.i.1.....	Phân
n loại lớp đất.....	4
a.i.1.a.....	Phân
n loại lớp 1.....	4
b. Phân loại lớp 2.....	6
c. Phân loại lớp 3.....	7
2.....	Ch
Chọn chiều sâu chôn móng.....	8
II. Vẽ đường cong e-p,e-logp,xác định chỉ số $a,a_0,C_c,C_s$ .....	8
a.i.1.....	Lớp
đất số 1(số hiệu 46).....	8
a.i.1.a.....	Vẽ
đường cong e-p,e-logp.....	8
a.i.1.b.....	Xác
định chỉ số $a,a_0,C_c,C_s$ .....	9
a.i.2.....	Lớp
đất số 2(số hiệu 85).....	10
a.i.2.a.....	Vẽ
đường cong e-p,e-logp.....	10
b.....	Xác
định chỉ số $a,a_0,C_c,C_s$ .....	10
III.Xác định sơ bộ kích thước móng.....	11
b.i.1.....	The
điều kiện cường độ tiêu chuẩn.....	11
a.....	Tính
h giá trị $R^{tc}$ .....	11
b.....	Xác
định kích thước móng.....	12
b.i.2.....	The
điều kiện ứng suất cho phép.....	13
IV. Xác định ứng suất dưới đáy móng-Tính và vẽ biểu đồ ứng suất.....	13
c.i.1.....	Xác
định ứng suất dưới đáy móng.....	13

c.i.2.....	Biểu
u đồ ứng suất.....	22
V. Tính lún.....	23
c.i.2.a.i.1.....	Tính
h độ lún Ổn định-xác định độ nghiêng của móng.....	23
a.....	Kiểm
m tra điều kiện áp dụng lí thuyết đàn hồi.....	23
b.....	Tính
h lún theo phương pháp công lún từng lớp.....	24
c.i.2.a.i.2.....	Tính
h lún tức thời.....	35
c.i.2.a.i.3.....	Tính
h lún theo thời gian( $t=4$ năm).....	35
VI.    Sử dụng phần mềm phần tử hữu hạn để mô phỏng và tính toán chuyển vị đứng (độ lún).....	36
VII.    Nhận xét.....	40
Kết luận .....	41

## MỞ ĐẦU

Cơ học đất là một ngành cơ học ứng dụng nghiên cứu về ứng xử của đất trong tự nhiên vì hầu hết các công trình đều đặt trên nền đất, muốn cho công trình được tốt, bền, lâu dài, tiết kiệm thì cần nắm rõ các tính chất cơ lí của đất.

Cơ học đất là một môn học rất quan trọng, nắm vững các kiến thức của môn học này sẽ tạo được nền tảng vững chắc cho các môn học kế tiếp như thiết kế nền móng, kết cấu bê tông cốt thép...

Chúng em đã được thầy hướng dẫn nghiên cứu về các vấn đề của môn học đó là những đặc tính của đất, cách ứng xử của đất trên các loại tải khác nhau, xác định độ lún, độ ẩm, dung trọng, giới hạn chảy dẻo...

Chúng em xin cảm ơn thầy vì những bài giảng, những kiến thức mà thầy đã tận tình chỉ dạy trong những giờ lên lớp. Nó không chỉ đơn thuần là những bài giảng mà còn là những kinh nghiệm nghề nghiệp để chúng em có thể tự tin bước vào đời một cách vững vàng hơn. Thay mặt tất cả các bạn sinh viên đã được thầy dạy dỗ em xin chân thành cảm ơn những đóng góp, cống hiến của thầy suốt bao năm qua để chúng em có được những bài học bổ ích, những kiến thức vững vàng.

Em xin chân thành cảm ơn!!!

TPHCM, ngày 04 tháng 01 năm 2015  
Nguyễn Ngọc Hiếu

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC TP.HCM  
KHOA XÂY DỰNG - BỘ MÔN: NỀN MÓNG**

-----  
**BÀI TẬP LỚN**  
**Môn học: CỐ HỮU NHÀ**

**Họ và tên SV:** Nguyễn Ngọc Hiếu

**Mã số SV:** 12520800982

**Lớp:** XD12a1

**BẢNG SỐ LIỆU BÀI TẬP LỚN CƠ HỌC ĐẤT**

**A. DỮ LIỆU**

Cho móng nền dùi cốt vữa trui hoá khoan gồm 3 lợp nhỏ hình vẽ:

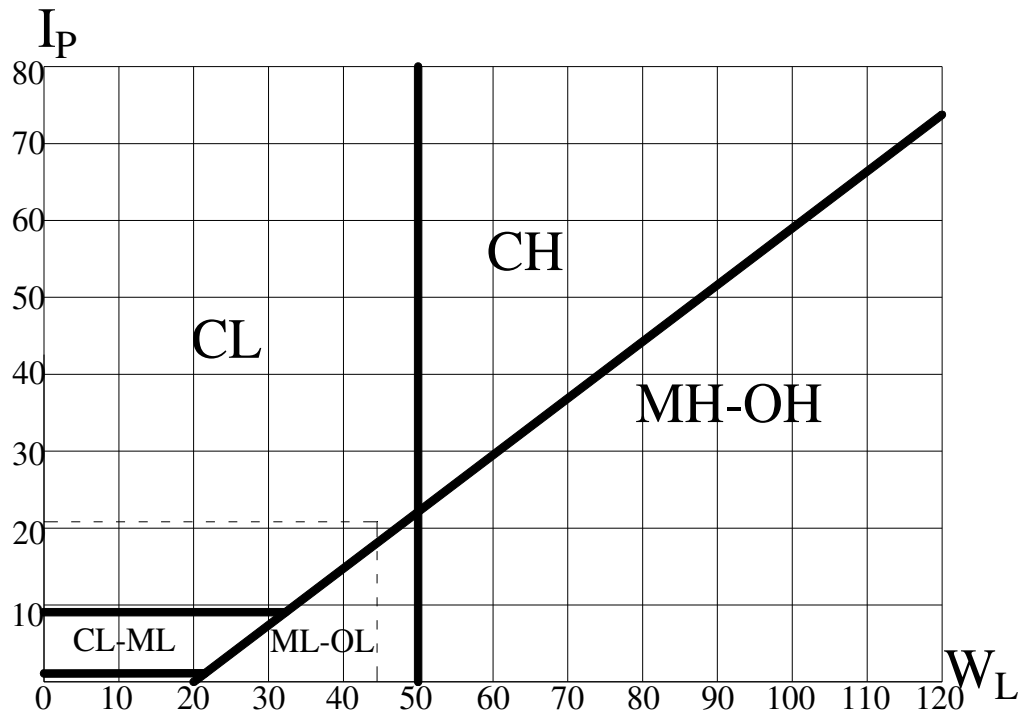
Mặt đất tự nhiên: code 0.00. Mặt nước ngầm ở code -1.00(m).

STT	Nội lực		Các lớp đất				
	N(T/m)	M(Tm/m)	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3		
			Số hiệu	$h_1$ (m)	Số hiệu	$h_2$ (m)	Số hiệu
27	80	28.5	46	1.4	85	4.2	4

## B. YÊU CẦU

- Phân loại đất (xác định tên và trạng thái của đất theo tiêu chuẩn Việt Nam và các bộ tiêu chuẩn khác (nếu thấy cần thiết)). Chọn chiều sâu chôn móng  $D_f$ .
- Vẽ đường cong nén  $e - p$ ,  $e - \log p$ , xác định:  $a$ ,  $a_0$ ,  $C_c$ ,  $C_s$  cho các lớp đất.
- Xác định sơ bộ kích thước đáy móng ( $a \times b$ ) theo các điều kiện:
  - Điều kiện về cường độ tiêu chuẩn:  $p^{tc}_{tb} \leq R^{tc}$
  - Điều kiện về ứng suất cho phép:  $\sigma \leq FS = 2$
- Xác định ứng suất dưới đáy móng. Tính và vẽ biểu đồ ứng suất tổng, ứng suất hữu hiệu và áp lực nước lỗ rỗng phân bố trong nền do tải trọng bản thân và tải trọng ngoài gây ra theo phương thẳng đứng. Mặt nước ngầm ổn định tại code -1.00m so với mặt đất tự nhiên.
- Tính độ lún tức thời; độ lún theo thời gian ( $t = 4$  năm) và độ lún cố kết thắm ổn định tại tâm móng (điểm  $O$ ), tại trung điểm hai cạnh bề rộng của móng (điểm  $A, B$ ). Từ đó, xác định độ nghiêng của móng.
- Sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn (như chương trình Plaxis hoặc Geo Slope) để mô phỏng và tính toán các giá trị chuyển vị đứng (độ lún) và so sánh với kết quả trong câu 5.
- Nhận xét kết quả cho hai nội dung ở câu 5, 6..





Căn cứ vào biểu đồ casagrande đất này thuộc loại đất CL(đất kém dẻo)

→ đất sét vô cơ, độ dẻo thấp đến trung bình, sét lẫn sỏi cuội, sét lẫn cát

**b) Phân loại lớp 2**

Ta có bảng số liệu của lớp đất thứ hai:

Soá hieã u	Ñoã aãm tõ nhie ân W(%)	Giòu i hãin loún g W <sub>L</sub> (%)	Giòu i hãin deù o W <sub>p</sub> (%)	Dun g troĩ ng tõ nhie ân (T/m <sup>3</sup> )	Tyũ troĩ ng hãit G <sub>s</sub>	Gòu c ma saùt tron g (ñoã )	Lõic dính c (kG/ cm <sup>2</sup> )	Keát qua û thĩ nghĩ eãm neũ n coá keát (e - p) vòu caáp taũ troĩ ng neũ n p(KP a)	Sòu c kha ùng xuye ân tónh (CP T) q <sub>c</sub> (M Pa)	Keát quaũ xuyeãn tieâu chuaãn (SPT) N

								100	200	300	400		
<b>85</b>	23.5	30,6	24,1	1.92	2.70	21° 40	0,27	0.7 00	0.6 88	0.6 80	0.6 83	7.16	35

✓ **Phân loại theo TCXD 45-78:**

Đây lớp đất dính, ta phân loại dựa vào các giới hạn Anterbeg.

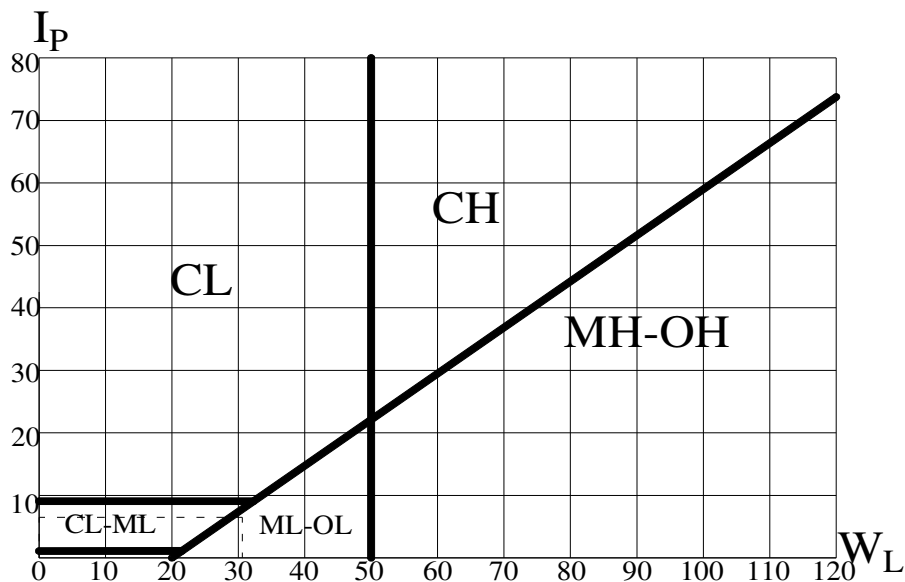
- Chỉ số dẻo của đất:
- Độ sệt :

Theo TCXD 45-78, ta có: Đây là lớp á cát

Đất ở trạng thái cứng.

→ **Như vậy, đây là lớp á cát ở trạng thái cứng.**

✓ **Phân loại theo USCS-ASTM.D2487:**



Căn cứ vào biểu đồ casagrande đất này thuộc loại đất ML (đất bụi dẻo)

Nhận xét: Ta thấy lớp đất nằm khu vực đất bụi M và nằm bên phía đất có tính dẻo thấp L.  $WL=30,6 < 35\%$  nên có độ dẻo thấp. Nằm trong khu vực OL: Bụi vô cơ, sét lẫn bụi hữu cơ có độ dẻo thấp

Kết Luận: **Thuộc loại đất bụi (đất cát pha sét) có độ dẻo thấp**

c) **Phân loại lớp 3**

Ta có bảng số liệu của lớp đất thứ ba



Số á hiệ âu	Th a o n h p h a n h ã t (%) t o o n g ò u n g v ò u i c à u c c ô õ h ã t	N o ã a m t o i n h i e a n W %	T y û t r o i n g h ã t G <sub>s</sub>	S ô ù c k h à n g x u y ê n t ó n h (C P T) q <sub>c</sub> ( M P a)	Kết quả xuyên tiêu chuẩn (SPT) N												
					H ã i c à u t	H ã i t b u i t	H ã i t s e u t	N h o u	M ò n								
																	Th o a
	N o o n g k i n h h ã t (m m)																
	10	10- 5	5-2	2-1	1- 0,5	0,5- 0,2 5	0,2 5- 0.1	0,1- 0,0 5	0,0 5- 0,0 1	0,0 1- 0,0 02	0,0 02						
<b>4</b>					2	21	25	30	10	8	4	19,6	2, 65	5,4	15		

**Phân loại theo TCXD 45-78:**

Mẫu đất trên có hàm lượng các hạt có chiếm hơn 75% nên đây thuộc loại đất cát nhỏ.  
Theo kết quả của thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT và thí nghiệm xuyên tĩnh CPT, ta có:

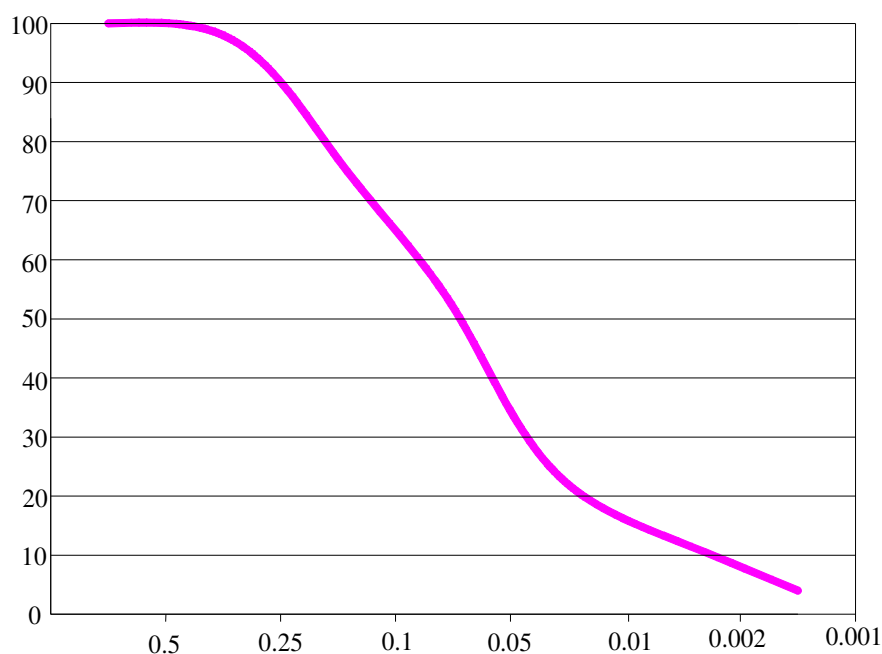
**Đất cát này ở trạng thái chặt vừa.**

( Theo bảng tra trang 15, sách Bài tập cơ học đất, Vũ Công Ngữ- Nguyễn Văn Thông)

→ **Như vậy, đây là lớp đất cát nhỏ ở trạng thái chặt vừa.**

Hàm lượng cỡ hạt được cho trong bảng sau:

Đường kính hạt (mm)	$\geq 0.5$	$\geq 0.25$	$\geq 0.1$	$\geq 0.05$	$\geq 0.01$	$\geq 0.002$	$< 0.002$
Hàm lượng cỡ hạt (%)	2	21	25	30	10	8	4
Lượng sót tích lũy	100	98	77	52	22	12	4



## 2. Chọn chiều sâu chôn móng

Qua kết quả phân loại đất và trạng thái của 3 lớp đất trên, móng thiết kế là móng nông, ta thấy lớp đất 1 là đất sét ở trạng thái dẻo (không thể đặt móng), lớp 3 là cát nhỏ ở trạng thái chặt vừa nhưng độ sâu quá lớn (4.8 m), khi đó lớp 2 là cát pha (á cát) ở trạng thái cứng, có thể đặt móng được. Vậy ta có thể chọn chiều sâu chôn móng là  $D_f = 1.5$  m (nằm trong lớp đất thứ 2).

## II. VẼ ĐƯỜNG CONG NÉN e-p, e-logp; XÁC ĐỊNH $a, a_0, C_c, C_s$

### a. Lớp đất số 1 (số hiệu 46)

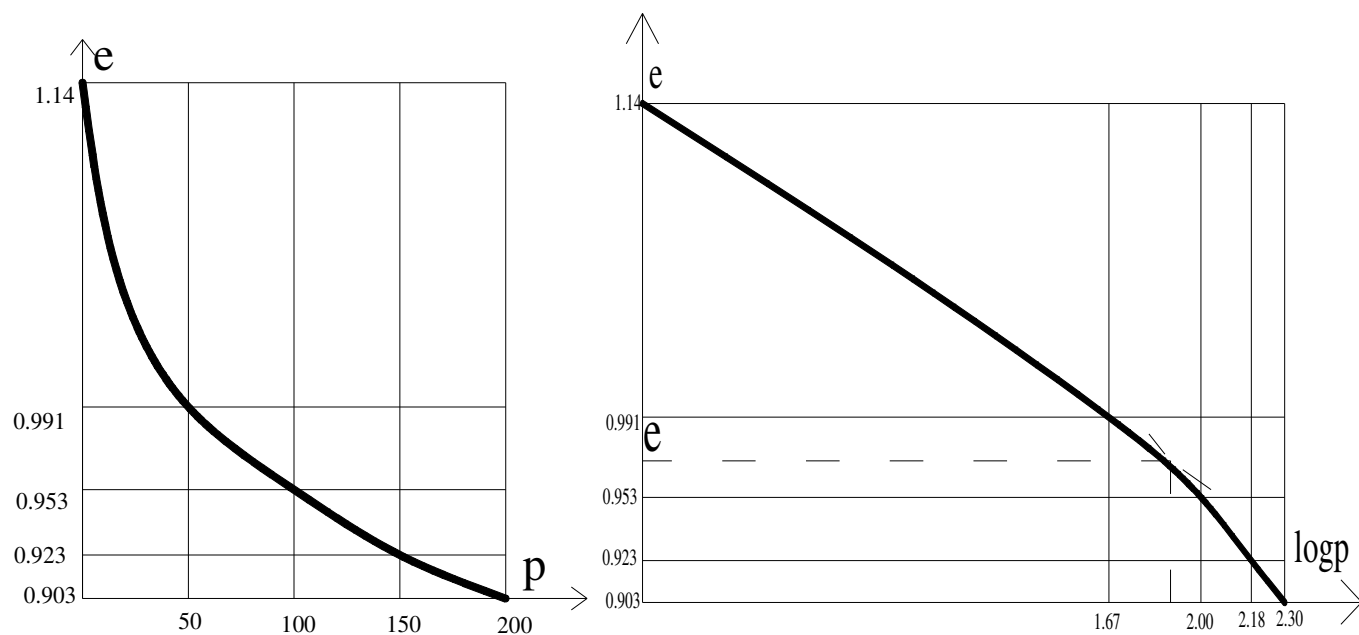
a) **Vẽ đường cong nén ép e-p, e-lgp**

Độ rỗng tự nhiên của đất khi chưa có tải trọng tác dụng:

Kết quả thí nghiệm nén ép e-p với tải trọng nén p(kPa)					
Cấp tải trọng	0	50	100	150	200
Hệ số rỗng e	1.14	0,991	0,953	0,923	0,903

Căn cứ vào bảng kết quả thí nghiệm trên, ta vẽ được đường cong nén lún sau: e

Từ đồ thị e-lgp, ta ước lượng áp lực tiền cố kết theo phương pháp Casagrande: ứng với độ rỗng .

b) **Xác định a, a<sub>0</sub>, C<sub>c</sub>, C<sub>s</sub>**

Chỉ số nén:

Chỉ số nở :

Ta xác định hệ số nén a và a<sub>0</sub> theo công thức sau:

13	Cấp tải trọng (kPa)	e <sub>i</sub>	?e <sub>i</sub> = e <sub>i+1</sub> - e <sub>i</sub>	Hệ số nén a <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> /kN)	Hệ số nén tương đối a <sub>oi</sub> (m <sup>2</sup> /kN)
1	0	1.14	- 0,149	2,98.10 <sup>-3</sup>	1,39.10 <sup>-3</sup>
	50	0.991			
	50	0.991	- 0,038	7,6.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-4</sup>
	100	0.953			
	100	0.953	- 0,03	6.10 <sup>-4</sup>	3.07.10 <sup>-4</sup>
	150	0.923			

	150	0.923	- 0,02	$4.10^{-4}$	$2,08.10^{-4}$
	200	0.903			

## 2. Lớp đất số 2 (Số hiệu 85)

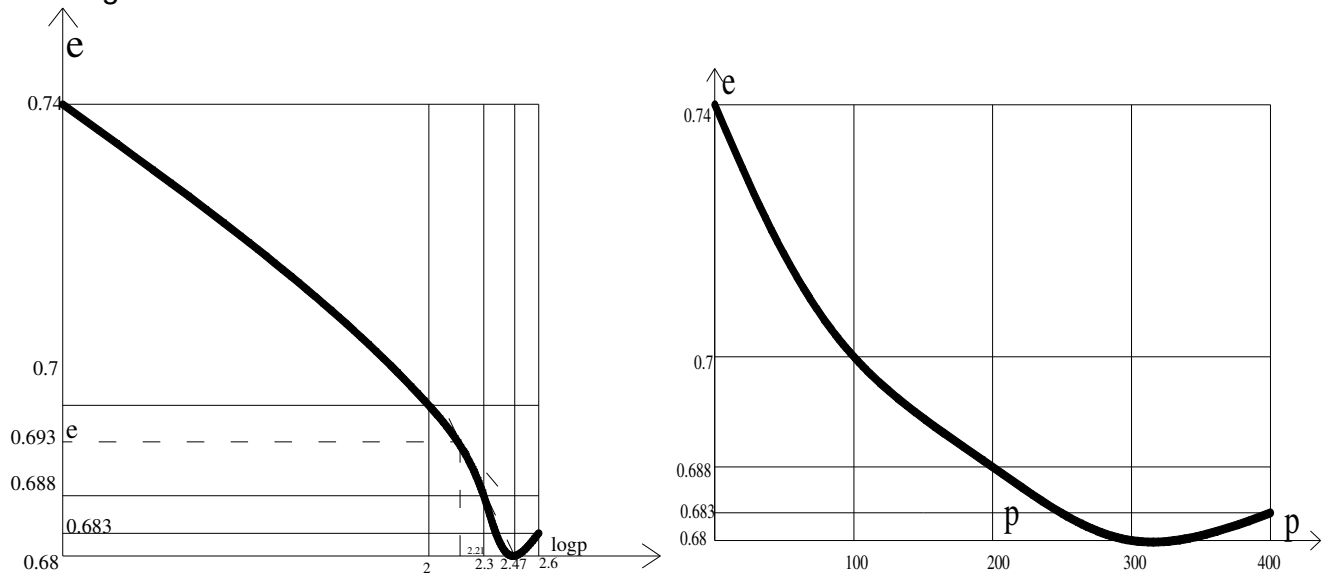
### a) Vẽ đường cong nén ép e-p, e-lgp

Độ rỗng tự nhiên của đất khi chưa có tải trọng tác dụng:

Kết quả thí nghiệm nén ép e-p với tải trọng nén p(kPa)					
Cấp tải trọng	0	100	200	300	400
Hệ số rỗng e	0,74	0,70	0,688	0,680	0,683

Căn cứ vào bảng kết quả thí nghiệm trên, ta vẽ được đường cong nén lún sau:

Từ đồ thị e-lgp, ta ước lượng áp lực tiền cố kết theo phương pháp Casagrande: ứng với độ rỗng .



### b) Xác định a, a<sub>0</sub>, C<sub>c</sub>, C<sub>s</sub>

Chỉ số nén:

Chỉ số nở :

Ta xác định hệ số nén a và a<sub>0</sub> theo công thức sau:

Lớp đất	Cấp tải trọng (kPa)	$e_i$	$\Delta e_i = e_{i+1} - e_i$	Hệ số nén $a_i$ (m <sup>2</sup> /kN)	Hệ số nén tương đối $a_{oi}$ (m <sup>2</sup> /kN)
1	0	0.74	- 0,04	$4.10^{-4}$	$2,3.10^{-4}$
	100	0.7			
	100	0.7	- 0,012	$1,2.10^{-4}$	$7,05.10^{-5}$
	200	0.688			
	200	0.688	- 0,008	$8.10^{-5}$	$4,74.10^{-5}$
	350	0.68			
	350	0.68	0,003	$-3.10^{-5}$	$-1,78.10^{-5}$
	400	0.683			

### III. XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KÍCH THƯỚC MÓNG

Giả thiết tỷ lệ kích thước chiều dài và chiều rộng ban đầu của móng là:  
Dựa trên tỉ lệ này, ta đi tính toán kích thước móng với 2 điều kiện sau đây:

#### 1. Theo điều kiện về cường độ tiêu chuẩn

##### 1.a) Tính giá trị $R^{tc}$

Móng đặt trên lớp đất thứ 2 (Số hiệu 85) .

Từ kết quả thí nghiệm CPT và SPT, sử dụng bảng tra ( I - 6 trang 15 – bài tập Cơ học đất – tác giả: Vũ Công Ngữ) suy ra các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 2 :

Góc ma sát trong  $= 0,378$  rad

➤ Dung trọng của lớp đất ngay dưới đáy móng:

➤ Dung trọng của lớp đất phủ trên móng:

➤ Dung trọng đáy nổi của lớp 1:

➤ Dung trọng đáy nổi của lớp 2:

Sức chịu tải của đất nền dưới đáy móng được xác định theo TCXD 45-70:

$,27\text{kG/cm}^2$   
 $m_1 = 1,4 \quad m_2 = 1,4 \quad k_{tc} = 1,1$   
 Cường độ tiêu chuẩn:

$$10,323b + 446,69$$

1.b) **Xác định kích thước móng**

Ta có điều kiện về cường độ tiêu chuẩn cho móng :

Trong đó,

Ứng suất tiêu chuẩn cực đại và cực tiểu dưới đáy móng được tính theo công thức:

Với:

$k$  là hệ số vượt tải, lấy bằng 1.2

$\gamma$  là dung trọng trung bình của đất và bê tông phía trên móng, được phép lấy bằng  $20(\text{kN/m}^3)$ .

$F, W$  là diện tích và modun chống uốn của tiết diện đáy móng,

Vậy ta có

2. **Theo điều kiện về ứng suất cho phép**

Ta có điều kiện về ứng suất cho phép:

Sử dụng thức tính sức chịu tải của lớp đất dưới nền móng nông của Terzaghi :

Với

Trọng lượng lớp đất phủ lên móng:

$(\text{kN/m}^2)$

Giá trị ta có giá trị của các hệ số sức chịu tải theo bảng tra V-2 sách bài tập Cơ học đất của Vũ Công Ngử:

Sức chịu tải cực hạn:

Chọn hệ số an toàn  $F_s = 2$ . Sức chịu tải cho phép:

Mặt khác, tải trọng tiêu chuẩn trung bình được tính:

Biểu thức (3) được viết lại là:

Từ phương pháp tính toán theo điều kiện về cường độ tiêu chuẩn và sức chịu tải cực hạn của nền đất, ta thấy để đảm bảo an toàn cho móng, ta chọn móng theo điều kiện về ứng suất nén chính là phù hợp. Vậy chọn  $b = 1,6(m)$ ,  $l = 1.5b = 2,4(m)$ .

**Kết luận:** Vậy ta chọn:

#### IV. XÁC ĐỊNH ỨNG SUẤT DƯỚI ĐÁY MÓNG. TÍNH VÀ VẼ BIỂU ĐỒ ỨNG SUẤT

##### c.i.3. Xác định ứng suất dưới đáy móng.

Xét các điểm có độ sâu như bảng bên dưới.

Ta xem toàn bộ diện tích chịu tải chịu tác dụng của tải trọng:

Trong đó:

Tải trọng gây lún:

Lớp thứ 3 là lớp cát nhỏ ở trạng thái chặt vừa nên chọn  $e = 0,7$

Với dung trọng riêng đẩy nổi của lớp 3 là

Gọi:

Z: độ sâu tính từ mặt đất

Z' : độ sâu tính từ đáy móng

Ứng suất do tải trọng bản thân gây ra trên trục qua tâm móng

: Ứng suất do tải trọng gây lún gây ra trên trục đi qua tâm móng

- Tính ứng suất hữu hiệu do tải trọng bản thân gây ra:

- Tại mặt đất = 0
- Tại mực nước ngầm
- Tại đáy móng
- Tại đáy lớp 1
- Tại đáy lớp 2

- Tính ứng suất nước lỗ rỗng :  $u = 10h$

**-Ứng suất tổng**

Để tính ứng suất do tải trọng ngoài trên trục qua tâm móng O: Ta chia diện chịu tải làm 4 phần (như hình vẽ), tính toán cho mỗi phần và cộng tác dụng ( Dùng hệ số  $k_g$ ). Các số liệu tính toán ghi ở bảng 1.

Để tính ứng suất trên trục đi qua trung điểm A và B của 2 cạnh bề rộng móng : Ta chia diện chịu tải thành 2 hình chữ nhật như hình vẽ. Sau đó chia tải trọng thành 2 phần:

- Phần phân bố đều có cường độ bằng . Ta dùng hệ số  $k_g$  để tính.
- Phần phân bố tam giác có cường độ lớn nhất bằng . Đối với B thì ta dùng hệ số  $k'_T$  để tính, còn A thì dùng hệ số  $k_T$  để tính.

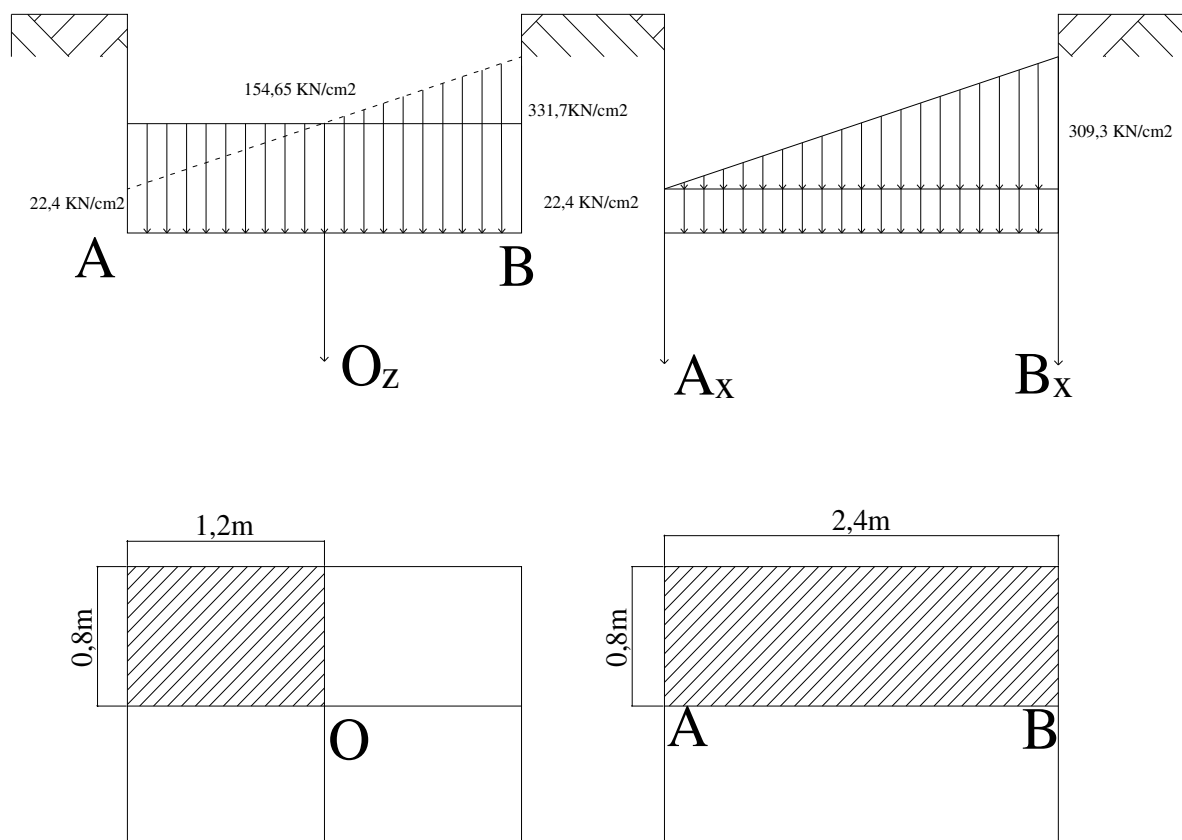




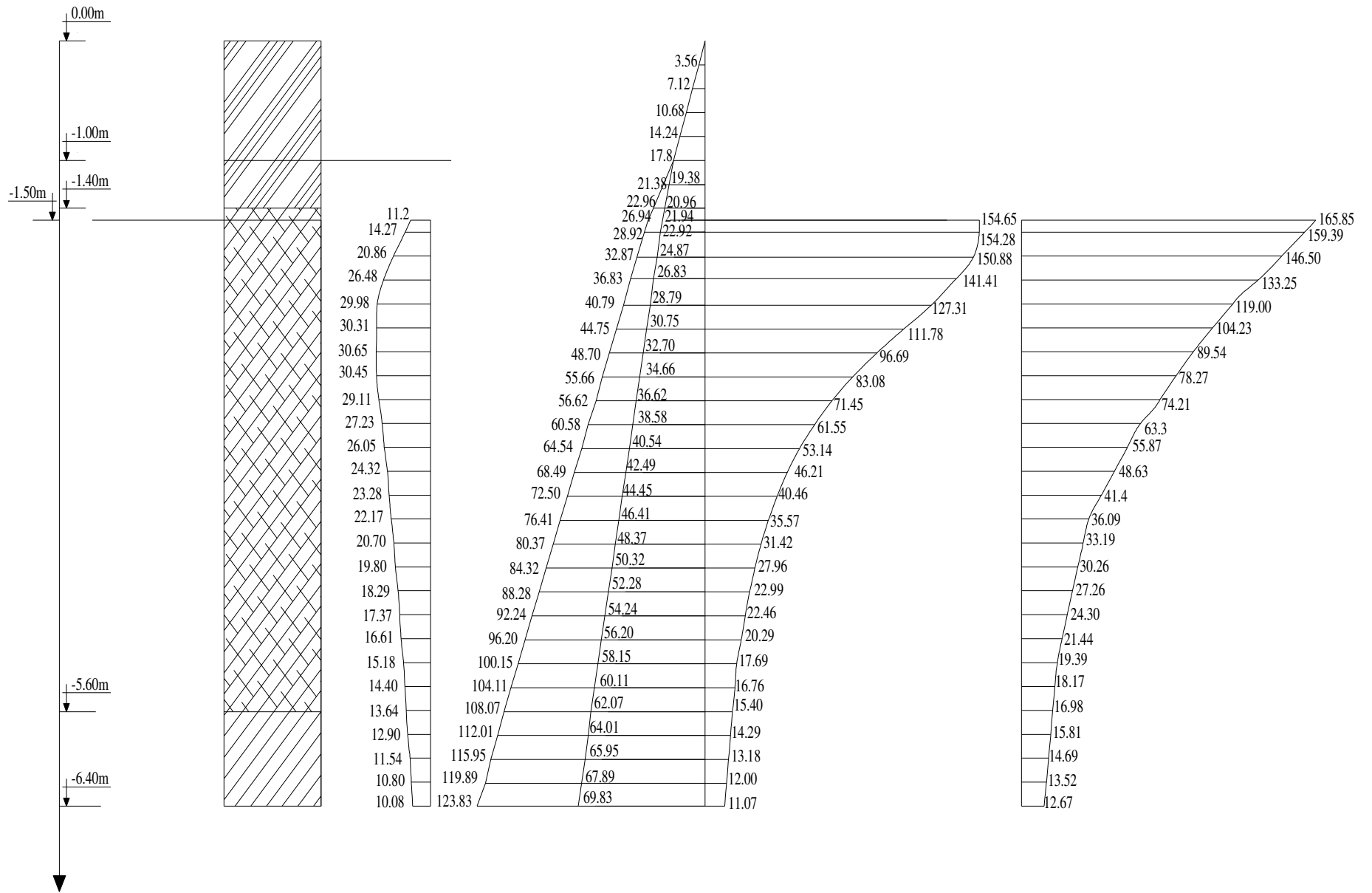




Table : ỨNG SUẤT DO TẢI TRỌNG NGOÀI GÂY RA TẠI A

Table : ỨNG SUẤT DO TẢI TRỌNG NGOÀI GÂY RA TẠI B

c.i.4. **Biểu đồ ứng suất**



**V. TÍNH LÚN****1. Tính độ lún ổn định, xác định độ nghiêng của móng:****a. Kiểm tra điều kiện áp dụng lý thuyết đàn hồi:**

D. Để áp dụng được các kết quả của lý thuyết đàn hồi đòi hỏi ứng suất tác dụng không vượt quá  $R_{tc}$ .

E. **Lớp 1:** Không chịu tải của móng nên không kiểm tra lớp đất này.

F. **Lớp 2:** Ứng suất tổng tác dụng lên mặt lớp đất 2:

G.  $69,83 + 11,07 = 80,9 \text{ KN/cm}^2$

H. Ta có các chỉ tiêu cơ lí của lớp 3 như sau:

I. Với  $q_c = 71,6 \text{ KG/cm}^2$ ,  $N = 35$ . Từ kết quả thí nghiệm CPT và SPT, sử dụng bảng ước tính của Meyerhof

J.  $\Rightarrow \alpha = 21^\circ 40'$

K. Lực dính  $c = 0,27 \text{ KG/cm}^2$

L.  $10,323b + 446,69 = 10,323$

M.  $\Rightarrow$  lớp 2 làm việc trong giai đoạn đàn hồi.

N.

O. **Lớp 3:** Ứng suất tổng tác dụng lên mặt lớp đất 3:

P.  $66,95 + 13,18 = 80,13 \text{ KN/cm}^2$

Q. Ta có các chỉ tiêu cơ lí của lớp 3 như sau:

R. Với  $q_c = 54 \text{ KG/cm}^2$ ,  $N = 15$ . Từ kết quả thí nghiệm CPT và SPT, sử dụng bảng ước tính của Meyerhof

S.  $\Rightarrow \alpha = 36^\circ 15'$

T. Lực dính  $c = 0$

U. Cường độ tiêu chuẩn của lớp 3:  $\alpha = 36^\circ 15' = 0,6323 \text{ rad}$

V.

W.

X.

Y.

Z.

AA.

AB.

AC.

AD.  $\text{KN/m}^3$

AE. Với các loại cát nhỏ  $\Rightarrow m_1 = 1,4$ , Do chọn như trên  $L/H > 4$ .  $m_2 = 1,2$ .

AF.  $k_{tc} = 1,1$  (lấy các chỉ số từ bảng thống kê).

AG.

AH.  $h_1$ : chiều dày lớp 1 trên mực nước ngầm.  $\gamma_1$ : Trọng lượng lớp 1.

AI.  $h'_1$ : chiều dày lớp 1 dưới mực nước ngầm.  $\gamma'_1$ : Trọng lượng riêng đẩy nổi lớp 1.

AJ.  $h_2$ : chiều dày lớp 2.  $\gamma_2$ : Trọng lượng riêng đẩy nổi lớp 2.

AK.  $\gamma_1 + \gamma_2 = (1,84421,69,7 + 8,368$

AL.  $= 522,35$

AM.  $\Rightarrow$  lớp 3 làm việc trong giai đoạn đàn hồi.

AN. Vây cả nền đất làm việc trong giai đoạn đàn hồi. Có thể áp dụng kết quả của lý thuyết đàn hồi để tính

AO. toán.

**b. Tính toán độ lún móng theo phương pháp công lún từng lớp.**

AP. Chia nền đất thành nhiều lớp nhỏ có độ dày  $0.4b = 0.4 \cdot 1,6 = 0,64\text{m}$

AQ. Chỉ tính toán đến độ sâu 6,4m

AR. Vây độ lún lớp đất 2: dựa vào kết quả thí nghiệm (đường e-p và e-log(p)) tính theo công thức:

AS. Lớp 2: Tính lún của lớp đất dính theo kết quả e-p :

AT.  $i$

AU. chiều dày lớp  $i$

AV. : nội suy từ đường cong e-p, phụ thuộc vào  $\sigma_{1i}$  và  $\sigma_{2i}$

AW. : ứng suất bản thân hữu hiệu trung bình ở lớp thứ  $i$

AX. : ứng suất gây lún hữu hiệu trung bình của lớp thứ  $i$

AY. =

AZ. Lớp 3: không có thí nghiệm nén e-p, do đó ta tính độ lún theo công thức

BA. Trong đó (đất cát hạt vừa)

BB. ứng suất gây lún trung bình của lớp thứ  $i$

BC. môđun biến dạng của lớp đất thứ  $i$

BD.

BE. độ sâu tham chiếu (cao trình lớp đất)

BF. cao trình lớp đất đang xét

BG. môđun gia tăng theo độ sâu  $z$ , do lớp thứ 3 là lớp đất chặt vừa nên chọn  $kN/m/m^2$

BH.

BI. Đất cát vừa, trong đó, chọn

$\Rightarrow$

BJ.

BK. Tính lún của lớp đất dính theo kết quả e-logp ta có công thức:

BL. với (1)

BM.

BN. với (2)

BO. với (3)

BP.  $h$ : độ dày lớp phân tố.

BQ.  $\sigma_{1i}$ ,  $\sigma_{2i}$ : ứng suất và độ rỗng đất trước và sau khi chịu tải gây lún ( $e$  được nội suy từ đường cong

BR. nén lún);

BS. được xác định như trên hình vẽ e-logp của lớp 2. Ta có  $\log = 2.2133$

$\Rightarrow = 163,3 \text{KN}/\text{m}^2$

BT. là ứng suất tại điểm giữa lớp phân tố (dựa vào biểu đồ ứng suất)

BU. Nhận xét:

BV. Với ứng suất tại A: ta sử dụng công thức (1) để tính

BW.

BX.

BY.

BZ. **Vậy chọn độ lún tại O là 4,68 cm**

CA.



CB.

CC. **Vậy chọn độ lún tại A là 2.24cm**

---

CD. **Vậy chọn độ lún tại B là 3,52cm**

CE. Độ lún móng tính toán ở trên không xét đến độ cứng của móng. Với giả thuyết móng cứng tuyệt đối, các điểm B, O, A phải nằm trên cùng 1 đường thẳng. Hiệu chỉnh độ lún các điểm theo đường cong e-logp

CF. Hệ số hiệu chỉnh

CG.

CH.  $=(2,24+3,52)] = 1,2$

CI. Độ lún sau khi hiệu chỉnh:

CJ.		CK.	A	CL.		CM.	B
CN.	Độ lún trước	CO.	2.	CP.	4,6	CQ.	3,5
CR.	Độ lún sau	CS.	3,	CT.	5,8	CU.	4,72

CV. Độ nghiêng của móng :

CW.

a.i.1.a.i.1. **Độ nghiêng của móng rất nhỏ chứng tỏ độ lệch tâm của móng bé.**

## **2. Tính lún tức thời**

CX.  $S =$

CY.  $B = = 1,96 \text{ m}$

CZ.  $K = 0,88$

DA. -Đối với lớp 2(á cát)

DB. Ta có  $p = 154,65 \text{ kN/m}^2$ ,  $\rightarrow S = 1,93 \text{ cm}$

DC. -Đối với lớp 3(cát nhỏ chặt vừa)

DD. Ta có  $p = 14,85 \text{ kN/m}^2$ ,  $\rightarrow S = 0,12 \text{ cm}$

## **3. Tính lún theo thời gian**

DE. Bổ sung dữ liệu tính toán:

DF. Chọn thời gian lún cố kết  $t = 4 \text{ năm.}$  Với lớp đất cần tính lún theo thời gian của lớp đất có chiều dày 4.1m tính từ đáy móng đến hết lớp đất dính là lớp 2. Lớp 3 là lớp đất rời không tính lún cố kết theo thời gian.

DG. Khi cố kết ,lớp đất này chỉ có thể thoát nước xuống dưới. Vì vậy ta sẽ xem nó là bài toán cố kết thấm 1 chiều thoát nước 1 biên với chiều dài dòng thấm  $H = 4,1 \text{ m}$

DH. Các chỉ tiêu của lớp 2:

DI. Hệ số thấm K theo tổng kết của M.Das:

DJ.  $K = (0,01 - 1,0) \text{ cm/s}$  , nhưng vì lớp 2 là lớp cát pha ở trạng thái cứng nên chọn hệ số thấm  $K = 0,3 \text{ cm/s}$

DK. Hệ số nén tương đối :

DL.  $\text{m}^2/\text{kN}$

DM.

DN.

DO.

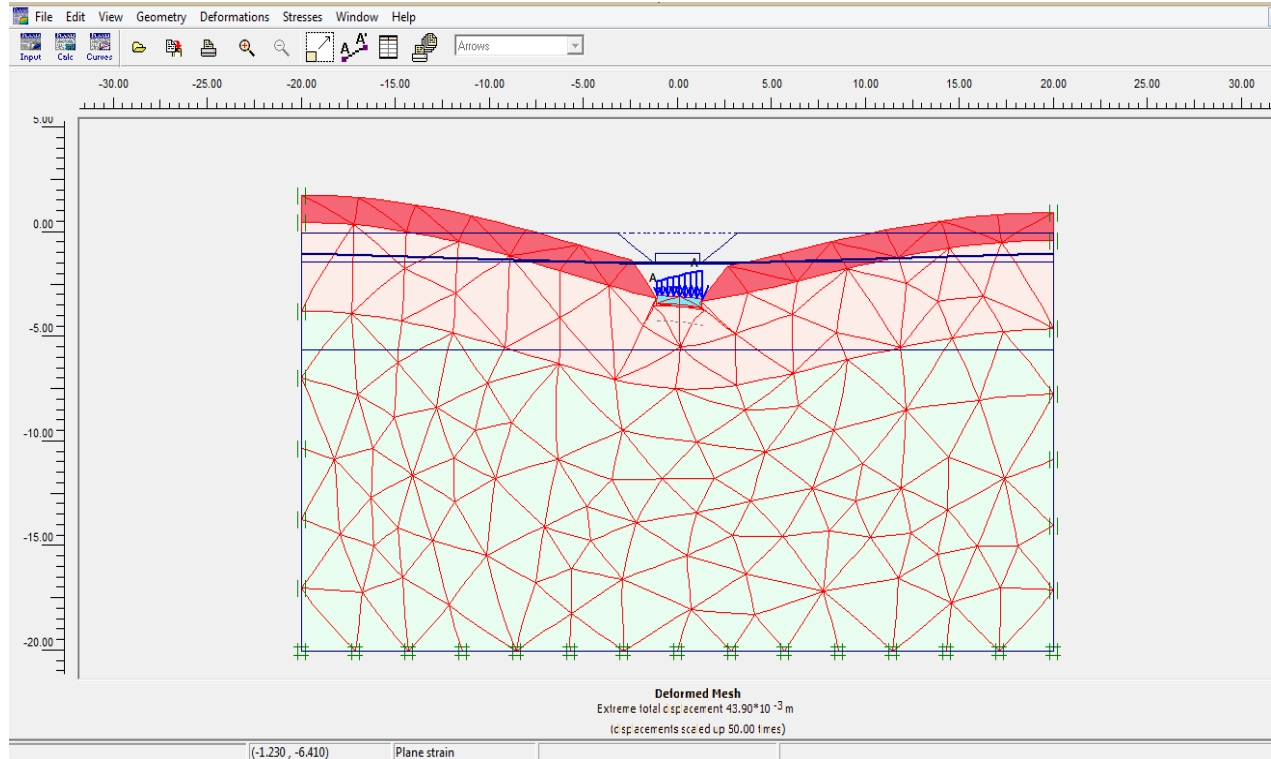
$\Rightarrow$

DP.

$\Rightarrow$

DQ. **IV. SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHẦN TỬ HỮU HẠN ĐỂ MÔ PHỎNG VÀ TÍNH TOÁN CÁC GIÁ TRỊ CHUYỂN VỊ ĐÚNG(ĐỘ LÚN)**

DR.



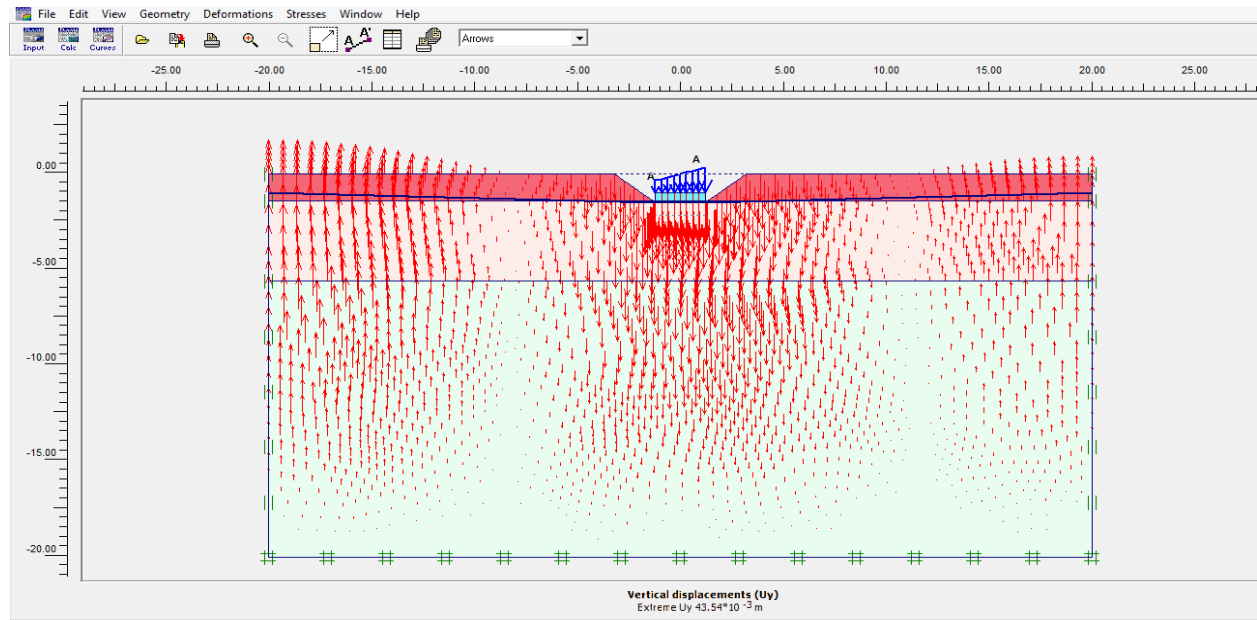
DS.

DT.

TẢI

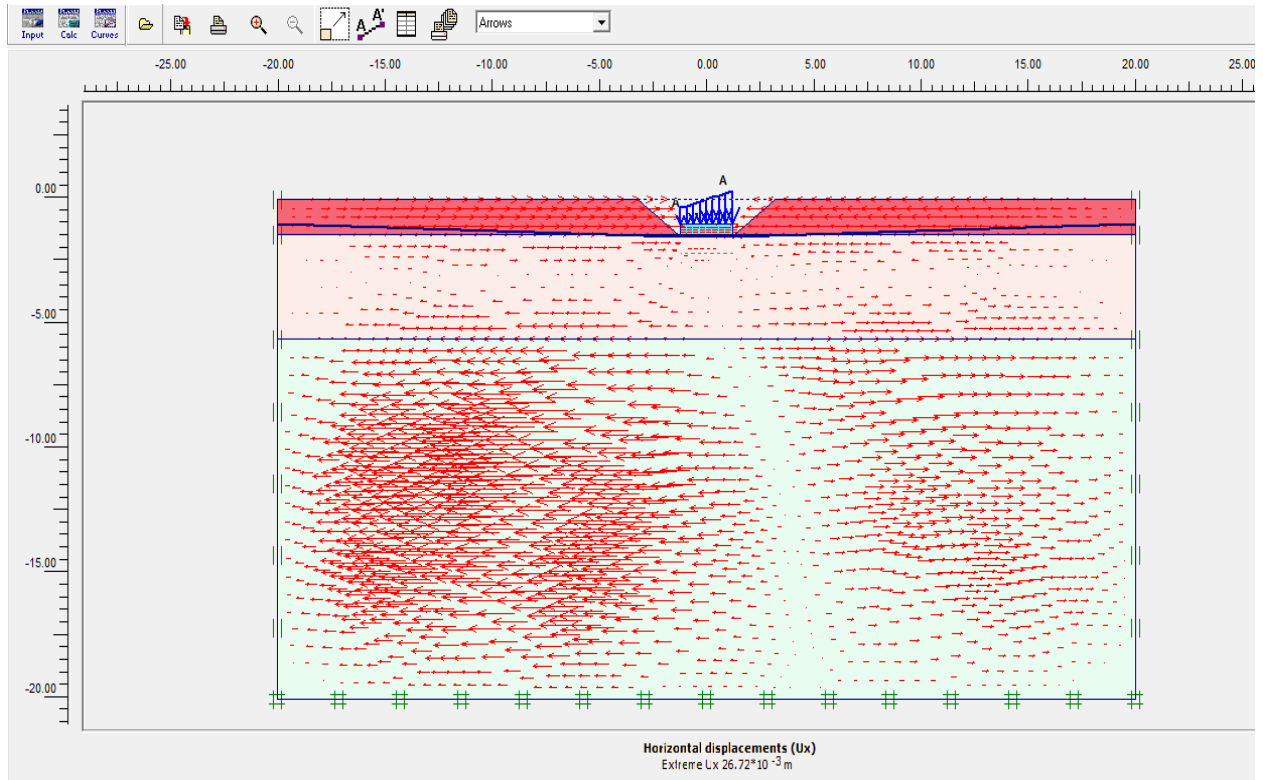
DU.

**HÌNH 1: LÚN TỨC THỜI - HÌNH DẠNG BIẾN DẠNG DAU KHI BẮT ĐẦU CHỊU**



**HÌNH 2: LÚN TỨC THỜI- BIẾN DẠNG THEO PHƯƠNG ĐỨNG**

DW.

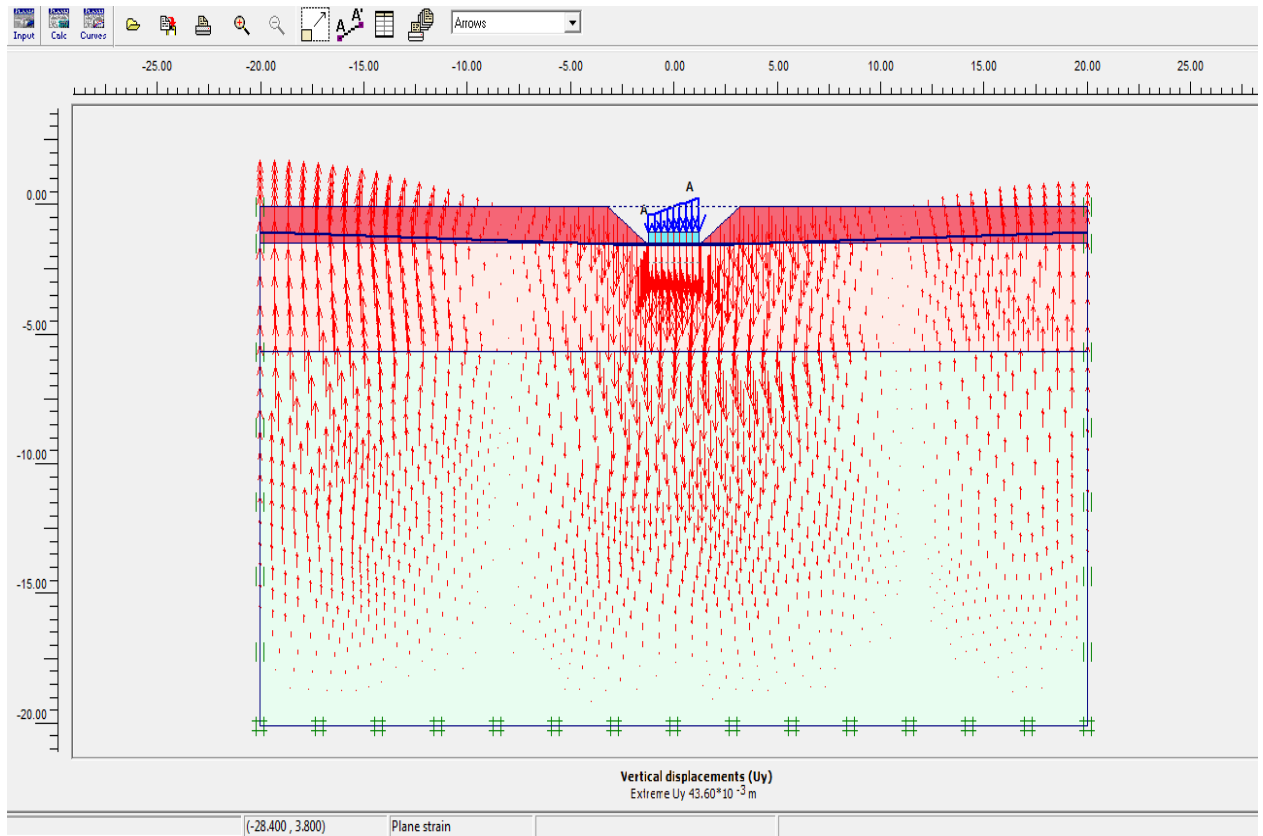


HÌN

### H 3: LÚN TỨC THỜI-BIẾN DẠNG THEO PHƯƠNG NGANG

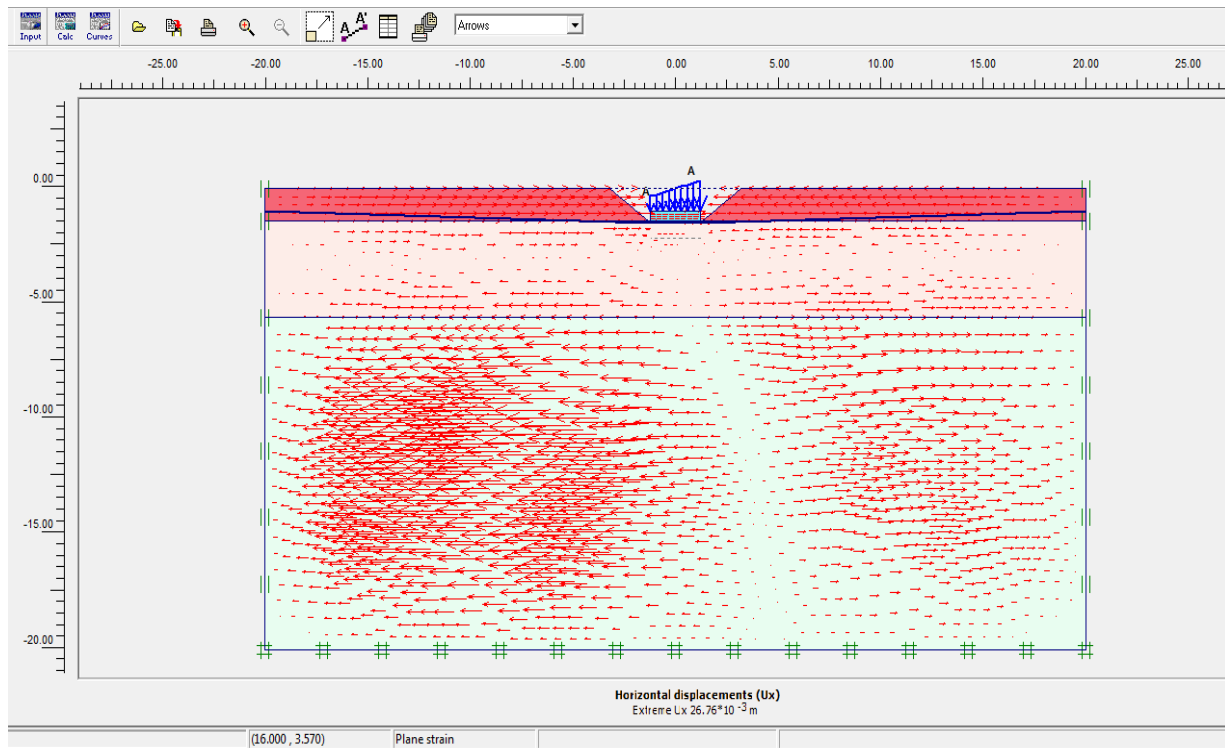
DX.

DY.



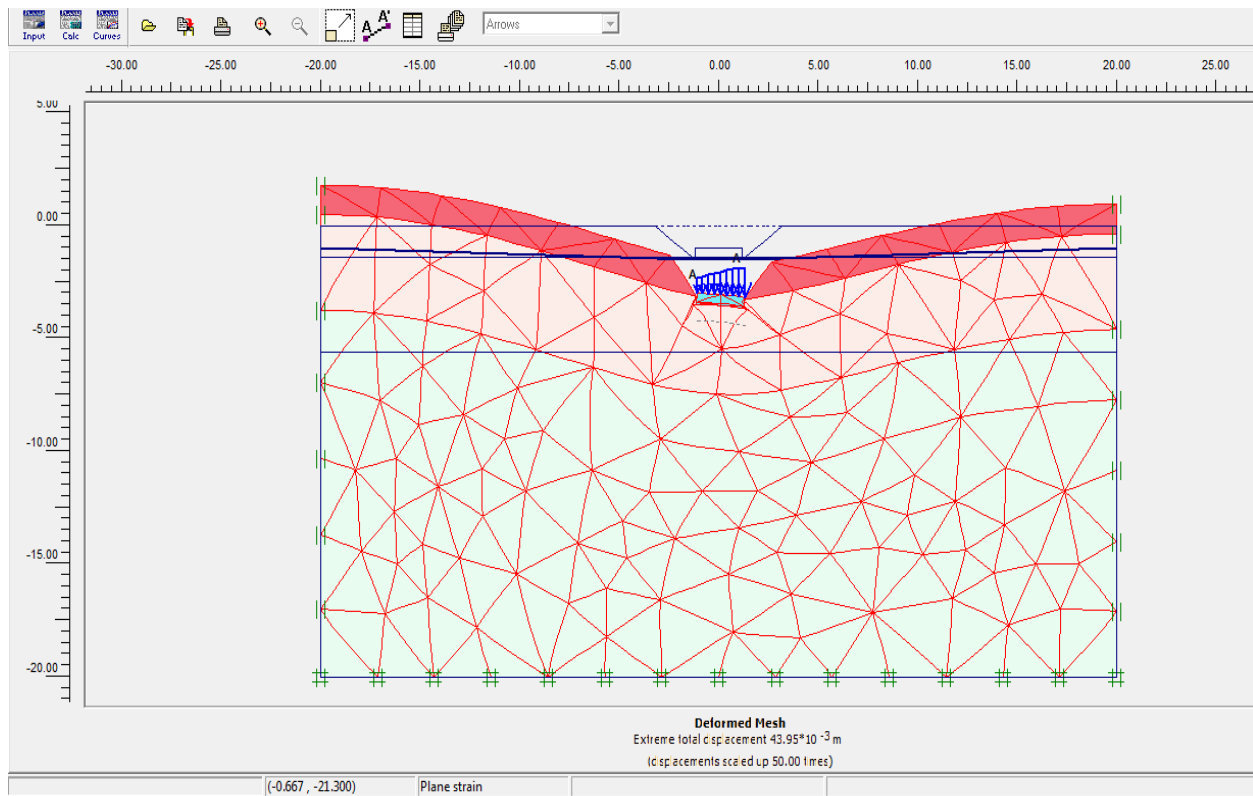
DZ. **HÌNH 4: SAU 4 NĂM - BIẾN DẠNG THEO PHƯƠNG ĐỨNG Uy**

EA.

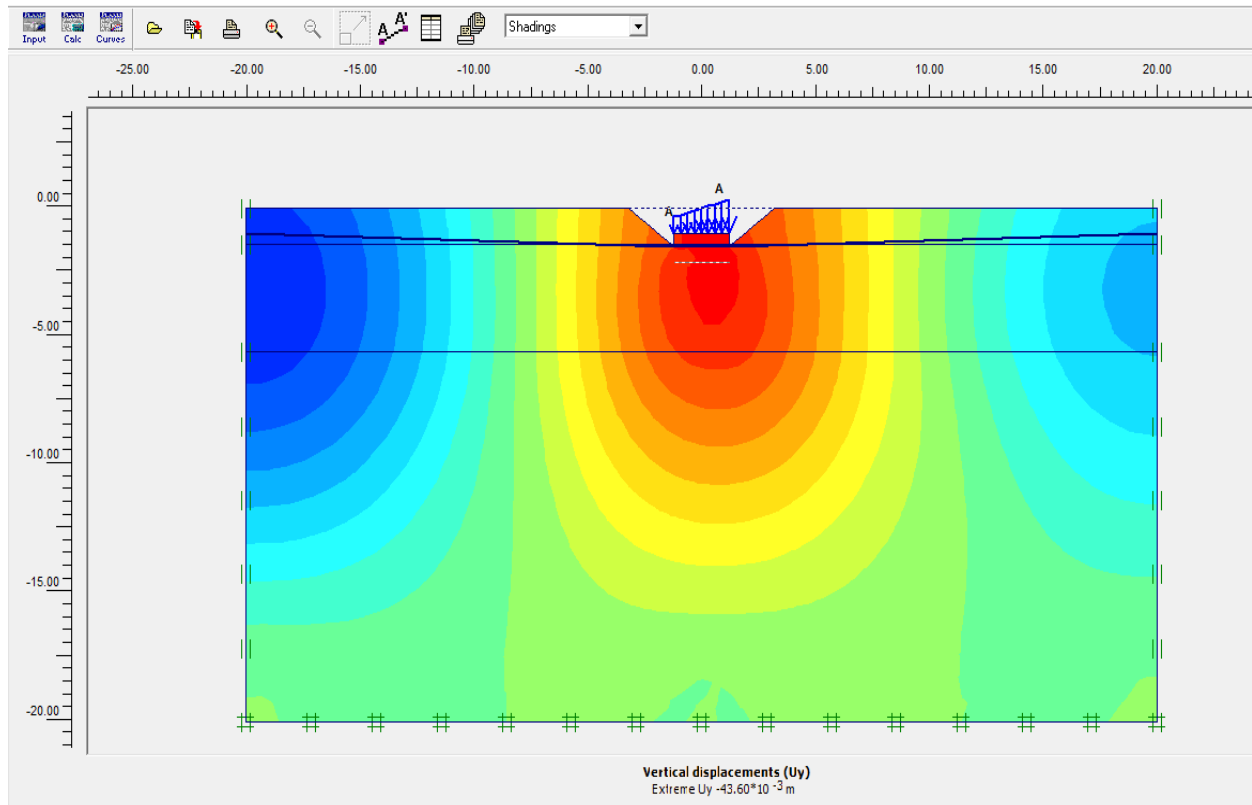
EB. **HÌNH 5: SAU 4 NĂM-BIẾN DẠNG CỦA ĐẤT NỀN THEO PHƯƠNG NGANG Ux**

EC.

ED.

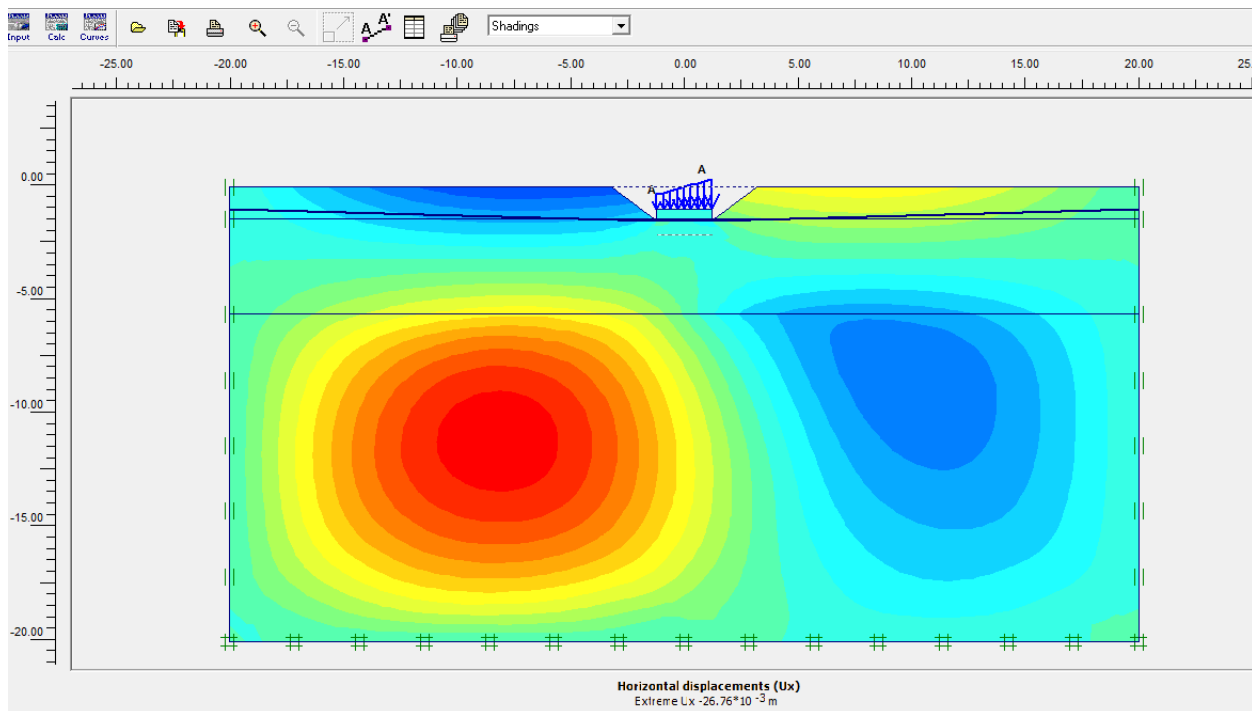


EE. **HÌNH 6: ĐỘ LÚN CỔ KẾT: HÌNH DẠNG BIẾN DẠNG CỦA ĐẤT NỀN**  
EF.



EG. **HÌNH 7: ĐỘ LÚN CỔ KẾT- BIẾN DẠNG THEO PHƯƠNG ĐỨNG**  
EH.

EI.



EJ. **HÌNH 8: ĐỘ LÚN CỔ KẾT- BIẾN DẠNG THEO PHƯƠNG NGANG**

EK.



## VI. NHÂN XÉT

EL. -Khi tính lún theo các phương pháp đã học độ lún cố kết theo phương pháp cộng lún các lớp phân tổ, ta tính được độ lún tại tâm móng O là 5.88cm. Nhưng với phương pháp tính bằng phần mềm Plaxis ta -tính được độ lún theo phương đứng tại tâm O là 4.395 cm.

EM. -Khi tính lún tức thời, đối với công thức lý thuyết đàn hồi, kết quả tính lún tức thời của tổng 2 lớp đất dưới đáy móng là  $S = 1.93 + 0.12 = 2.05\text{cm}$ , nhưng với phương pháp tính bằng Plaxis cho ta kết quả lún  $S = 4.354\text{cm}$ .

EN. -Khi tính lún theo thời gian chỉ cho lớp á cát ( lớp 2) ta thu được kết quả là  $S = 1.93\text{cm}$ , với phương pháp tính theo Plaxis ta thu được kết quả là  $S = 4.378\text{cm}$  (tính cho cả ba lớp).

EO. -Chênh lệch tính toán độ lún bằng tay và bằng máy không quá lớn, chứng tỏ tiết diện móng là hợp lý trên nền đất. Khả năng đặt móng tại lớp thứ 2 là khả thi và có thể thi công được

EP. -Qua kết quả ta thu được sau hai lần tính lún bằng các phương pháp đã học và bằng phần mềm Plaxis, ta thấy tính theo Plaxis sẽ cho ta kết quả sát với thực tế, chính xác và an toàn hơn khi thiết kế. Để được những ưu điểm đó là nhờ:

- Khi tính theo Plaxis, ta thực hiện các thao tác như đang thi công móng, ta phải thực hiện từng bước như xác định độ sâu và chu vi móng ảnh hưởng, đặt mực nước ngầm, hạ mực nước ngầm để tạo hố móng... dẫn đến kết quả chính xác và sát với thực tế.
- Khi tính tay bằng các phương pháp khác, ta chỉ giới hạn vùng ảnh hưởng của móng trong phạm vi chiều sâu sao cho, còn đối với phương pháp Plaxis ta chọn 1 vùng chu vi lớn để tính khi đó độ chính xác và an toàn cao hơn.
- Phần mềm Plaxis dùng chương trình PTHH để tính toán, trong khi đó việc tính toán lại tính theo các công thức dựa trên thực nghiệm nên khi tính lún sẽ cho kết quả kém chính xác hơn.
- Bài toán tính lún theo thời gian có liên quan tới vấn đề cố kết và tính từ biến của đất. Tính toán theo Ổn định và biến dạng nền là tính toán biến dạng trượt và độ lún của nền đất nên còn liên quan tới cả độ bền chống cắt của đất theo thời gian (phụ thuộc vào áp lực nước lỗ rỗng). Trong PLAXIS đã có sẵn các mô hình đất CAM-CLAY như hardening soil, Soft soil creep,... ngoài ra trong bản Plaxis version 8 còn có thể tự lập được mô hình đất bằng các quan hệ US-BD và các thông số đầu vào của riêng mình nên tính theo Plaxis sẽ thuận tiện và chính xác hơn. Với phương pháp PTHH trong plaxis, hiện tượng tăng cường độ của đất theo thời gian có thể mô hình hóa được. Trong quá trình tính bằng tay, ta đã làm tròn số 1 số kết quả trong quá trình tính toán làm cho kết quả có nhiều sai lệch, còn đối với phương pháp tính bằng Plaxis do được máy tự tính toán nên khả năng xảy ra sai sót sẽ ít hơn.
- Ngoài ra tính toán theo phần mềm Plaxis sẽ cho ta kết quả sinh động hơn về độ lún, độ biến dạng dưới dạng hình ảnh trực quan sinh động, với kết quả chính xác và nhanh hơn.

EQ. -Phương pháp tính lún theo tổng phân tổ có sai số lớn hơn do không xét đến biến dạng nở hông, mẫu đất thí nghiệm đã bị biến đổi trong quá trình lấy mẫu. Mặt khác thể tích mẫu đất quá nhỏ so với diện tích khu đất cần xây dựng nên kết quả thí nghiệm nén cố kết có sai số lớn hơn thực tế.

ER. => Ta nên tính lún theo phương pháp Plaxis cho bài toán thiết kế để thiên về an toàn, chính xác và hiệu quả hơn.

ES.

**ET. KẾT LUẬN****EU.**

EV. Sau những giờ lên lớp tiếp thu kiến thức, tìm tòi sáng tạo, trau dồi với bạn bè cùng lớp chúng em đã cố gắng hòa thành thật tốt bài tập lớn này bằng tất cả sự nhiệt huyết và đam mê của một người kĩ sư xây dựng trong tương lai. Với tất cả những kiến thức tích lũy và đúc kết được từ bài tập lớn cơ học đất chúng em đã tự tin cho thử thách mới mang tên “đồ án thiết kế nền móng” trong thời gian sắp đến.

EW.

EX. Mặc dù đã cố gắng hết sức song sẽ không tránh khỏi sai sót trong quá trình nghiên cứu và tính toán mong thầy góp ý bổ sung để chúng em có thể hoàn thiện kiến thức của mình.