



*Bộ giao thông vận tải*



*Tổng công ty đường cao tốc Việt Nam*



*Ban quản lý dự án 85*



THE WORLD BANK

Số tín dụng IDA : 3843-VN

Mã dự án : P106235

**Dịch vụ Tư vấn**

**Thiết kế kỹ thuật chi tiết Dự án đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi**

# **BÁO CÁO TÍNH TOÁN LÚN & PHÂN TÍCH ỔN ĐỊNH GÓI THẦU 3A**

**Liên danh**



**NIPPON KOEI CO.,LTD.**



**NIPPON ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.**



**CHODAI CO.,LTD.**



**THAI ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.**

Tháng 11 n m 2012

Số tín dụng IDA : 3843-VN

Mã dự án : P106235

Dịch vụ Tư vấn

Thiết kế kỹ thuật chi tiết Dự án đường cao tốc Đà Nẵng – Quảng Ngãi

# **BÁO CÁO TÍNH TOÁN LÚN & PHÂN TÍCH ỔN ĐỊNH GÓI THẦU 3A**

	Thực hiện	Kiểm tra
Tên	BUI XUAN HANH	YASUHIRO NOZUE
Chữ ký		
Ngày	10/ 11/ 2012	13/ 11/ 2012

The Joint Venture of NK-NEC-Chodai-TEC  
Project Manager

Ichizuru ISHIMOTO

Tháng 11 n m 2012

## M c l c

<b>1</b>	<b>TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ.....</b>	<b>2</b>
1.1	lún và c k t .....	2
1.2	n nh ch ng tr t.....	2
1.3	T i tr ng giao thông .....	2
<b>2</b>	<b>PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN.....</b>	<b>3</b>
2.1	Lý thuy t và ph ng pháp pính toán thoát n c ng .....	3
2.2	Ph n m m.....	7
<b>3</b>	<b>CHỈ TIÊU TÍNH TOÁN CỦA ĐẤT .....</b>	<b>8</b>
3.1	V t l i u p .....	8
3.2	Kh i l ng th tích n v .....	8
3.3	C ng kháng c t không thoát n c ban u.....	9
3.4	H s t ng c ng kháng c t không thoát n c .....	10
3.5	i u k i n c k t tr c và các ch tiêu c k t.....	11
3.6	Tóm t t giá tr t tính toán cho thi t k x lý n n t y u.....	14
<b>4</b>	<b>PHÂN TÍCH XỬ LÝ NỀN ĐẤT YẾU .....</b>	<b>15</b>
4.1	S l c v nghiê n c u.....	15
4.2	Th i gian cho công tác x lý n n t y u.....	15
4.3	K t qu thi t k x lý n n t y u.....	16
<b>5</b>	<b>HỆ THỐNG QUAN TRẮC TRONG QUÁ TRÌNH ĐÁP VÀ GIA TẢI.....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>PHỤ LỤC.....</b>	<b>18</b>
7.1	Tính toán lún và phân tích n nh chi ti t ng d n phía m A1.....	18
7.2	Tính toán lún và phân tích n nh chi ti t ng d n phía m a2 .....	31
7.3	B n v thi t b quan tr c.....	47

# BÁO CÁO TÍNH TOÁN LÚN VÀ PHÂN TÍCH ỔN ĐỊNH GÓI THẦU 3A (Km 16+880 đến Km 18+100)

## 1 TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

Các tiêu chuẩn thiết kế sau đây được áp dụng thiết kế xây dựng này:

- Quy trình khảo sát và thiết kế nền móng trên đất yếu 22TCN262-2000,
- Công trình cao tốc – Yêu cầu thiết kế TCVN 5729-1997.

Căn cứ các tiêu chuẩn trên, sau đây là các yêu cầu thiết kế xây dựng này:

### 1.1 Lún và nứt

Nền đất yếu được xử lý bằng biện pháp gia cố nền đất yếu như sau:

- Lún d (Sr) như sau: 10cm ở vị trí các cọc móng, 20cm ở vị trí các cọc còn lại, các cọc móng có cọc cứng, cọc mềm.
- Nứt không vượt quá 0,2mm hoặc nứt lún d như sau 2cm/m.

### 1.2 Ổn định nền đất yếu

Các chỉ số sau đây phải được xác định để kiểm tra ổn định nền đất yếu:

- Hệ số an toàn không nhỏ hơn 1,2 trong giai đoạn thi công và vận hành, và
- Hệ số an toàn không nhỏ hơn 1,4 khi sử dụng giai đoạn vận hành cùng.

### 1.3 Tải trọng giao thông

Tải trọng giao thông được xác định theo tiêu chuẩn 22TCN262-2000 tại các phần trình sau đây:

$$q = \frac{n \times G}{B \times l} \quad (1-1)$$

$$B = n \times b + (n - 1) \times d + e \quad (1-2)$$

Trong đó (xem Hình 1-1)

n: Số làn xe,

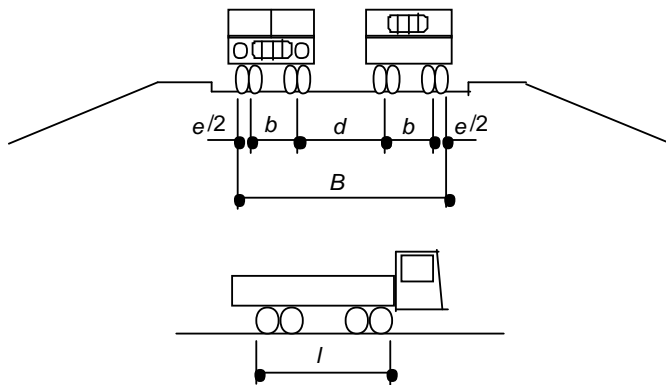
G: Trọng lượng xe (=30 tấn trong trường hợp H30),

B: B r ng c a t i tr ng giao thông (T i a là 14,3m theo thi t k , l bên),

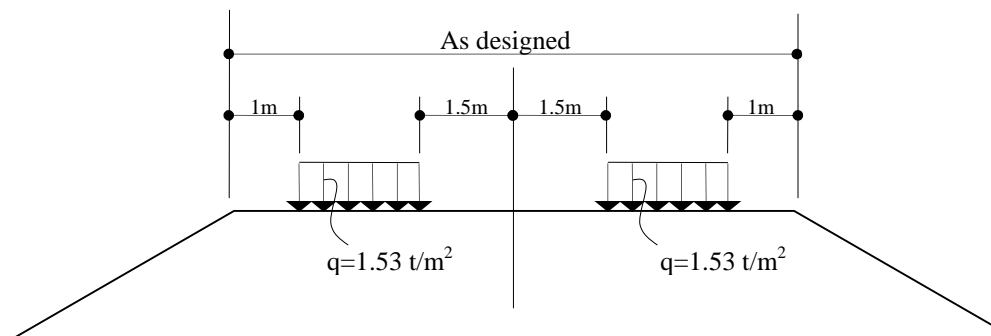
l: kho ng cách gi a bánh xe tr c và bánh xe sau (=6,6m, trong tr ng h p H30),

$b = 1,8 \text{ m}$ ,  $e = 0,5 \text{ m}$ ,  $d = 1,3 \text{ m}$ .

K t qu :  $B=17,8 \text{ m}$ ,  $n=4$ , and  $q=1,53 \text{ t/m}^2$  và s c phân b trên các làn xe ch y nh s h a tính toán H ình 1-2.



H ình 1-1 S tính toán t i tr ng giao thông



H ình 1-2 Giá tr t i tr ng và phân b

## 2 PH NG PHÁP TÍNH TOÁN

### 2.1 Lý thuy t và ph ng pháp pính toán thoát n c ng

#### a) lún

Do s thay i ng su t gây ra b i t i tr ng c a n n ng và s âu phân b c a t, m t l p t s c phân chia thành các l p nh tính toán lún và lún c a l p t s là t ng lún c a các l p nh .

Có th tính toán lún c k t b ng cách s d ng công th c g c theo mô t d i ây (sau ây g i t t là ph ng pháp  $\Delta e$ ):

$$S_c = \frac{e_o - e_1}{1 + e_o} H \quad (2-1)$$

Hoặc bằng các công thức dưới đây (sau đây gọi tắt là phương pháp  $P_c/C_c$ ):

$$S_c = \frac{C_c}{1 + e_o} H \log \frac{P_o + \Delta P}{P_o} \quad \text{nếu áp lực bình thường} \quad (2-2)$$

$$S_c = \frac{C_s}{1 + e_o} H \log \frac{P_o + \Delta P}{P_o} \quad \text{nếu áp lực quá tải và } P_c > P_o + \Delta P \quad (2-3)$$

$$S_c = \frac{C_s}{1 + e_o} H \log \frac{P_c}{P_o} + \frac{C_c}{1 + e_o} H \log \frac{P_o + \Delta P}{P_c} \quad \text{nếu áp lực quá tải và } P_c < P_o + \Delta P \quad (2-4)$$

Với vật cát, có thể sử dụng công thức sau đây tính lún tức thời (phương pháp De Beer)

$$S_i = 0.4 \frac{P_o}{N} H \log \frac{P_o + \Delta P}{P_o} \quad (2-5)$$

Trong đó:

$S_c$ : Lún cuối,

$S_i$ : Lún tức thời của vật cát,

$e_o$ : Hệ số rỗng tại áp lực  $P_o$  (Hệ số rỗng ban đầu),

$e_1$ : Hệ số rỗng tại áp lực  $P_o + \Delta P$ ,

$P_o$ : Áp lực tại ng,

$\Delta P$ : Áp lực do nền nền gây ra,

$C_c$ : Chỉ số nén,

$C_s$ : Chỉ số nở,

$P_c$ : Áp lực tiếp xúc,

$H$ : Chiều cao của vật.

$N$ : Giá trị thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn

b) C\_k t

Trường hợp không có thông số, hệ số thời gian ( $T_v$ ) sẽ tính toán theo công thức (2-6) như sau:

$$T_v = \frac{t \times C_v}{H^2} \quad (2-6)$$

Sau đó các kết quả tính theo mối quan hệ Terzaghi  $U_v - T_v$  như sau:

$$T_v = \frac{f}{4} \times \left( \frac{U}{100} \right)^2 \quad \text{n u } 0 < U < 53\% \quad (2-7)$$

$$T_v = 1.781 - 0.933 \times \log(100 - U) \quad \text{n u } U > 53\% \quad (2-8)$$

Trong đó:

t: Thời gian lún,

H: Chiều dài móng thềm,

Tv: Hệ số thời gian,

Uv: Hệ số kết t,

Cv: Hệ số kết t.

Trong trường hợp có móng thềm ngang là Bê tông cốt thép, gạch, v.v. cần bố trí cốt thép n n t y u, cốt thép cần xác định bằng biểu thức Carrillo:

$$U = 1 - (1 - U_v) * (1 - U_h) \quad (2-9)$$

Trong đó:

U: Hệ số kết t,

Uv: Thành phần kết t theo tính toán trên,

Uh: Thành phần kết t ngang tính bằng kinh nghiệm Hansbo như sau:

$$U_h = 1 - \exp\left(\frac{-8 \times T_h}{F}\right) \quad (2-10)$$

$$T_h = \frac{C_h \cdot t}{d_e^2} \quad (2-11)$$

$$F = F(n) + F_s + F_r \quad (2-12)$$

$$F(n) = \frac{n^2}{n^2 - 1} \ln n - \frac{3n^2 - 1}{4n^2} \quad (2-13)$$

$$n = \frac{d_e}{d_w} \quad (2-14)$$

$$F_s = \left( \frac{k_h}{k_s} - 1 \right) \ln \left( \frac{d_s}{d_w} \right) \quad (2-15)$$

$$F_r = fz(2L - z) \frac{k_h}{q_w} \quad (2-16)$$

Trong đó:

$T_h$ : H s th i gian,

$C_h$ : H s c k t ngang,

$d_e$ : Kho ng cách thoát n c hi u qu (=1,13d cho d ng hình vuông, =1.05d cho d ng hình tam giác),

$d$ : Kho ng cách t tâm n tâm gi a các ng th m ng,

$d_w$ : ng kính/ ng kính t ng ng c a ng th m ng,

$k_h$ : H s th m theo ph ng ngang,

$k_s$ : H s th m trong vùng t b xáo tr n,

$d_s$ : ng kính m t c t ngang c a vùng t b xáo tr n,

$L$ : Chi u dài thoát n c,

$q_w$ : Kh n ng thoát n c c a ng th m ng

c) S c kháng c t do c k t

S c kháng c t không thoát n c c a t y u c xem là t ng lên 1 l ng  $\Delta C$  do c k t c xác nh nh sau:

$$\Delta C = (P_0 - P_c + \Delta P) \times U \times m \quad (2-17)$$

Trong đó:

$\Delta C$ : L ng t ng c a s c kháng c t không thoát n c do c k t,

$m$ : H s t ng c a s c kháng c t không thoát n c.

d) Ki m toán tr t

T v n ki n ngh s d ng Ph ng pháp Bishop nh công th c d i ây ki m toán tr t.

$$F_s = \frac{\sum \frac{1}{m_a} [C \times b + (w - u \times b) \tan \{ ]}{\sum w \sin r} \quad (2-18)$$

$$m_a = \cos r \left( 1 + \tan r \frac{\tan \{ }{F_s} \right) \quad (2-19)$$

Trong đó (xem hình 2-2):

$C$ : L c dính,



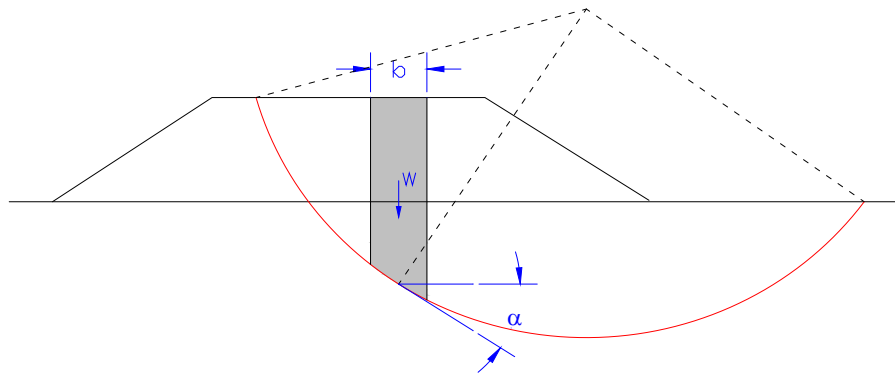
$\varphi$ : Góc ma sát trong,

$b$ : Bán kính phân tán,

$u$ : Áp lực nền của nền đất tác động đáy cùng trục,

$W$ : Trọng lượng của phân tán,

$r$ : Góc nghiêng của đáy cùng trục so với phương ngang.



Hình 2-2 Mô hình tính toán trục

## 2.2 Phần mềm

Toàn bộ tính toán được thực hiện và hỗ trợ giúp của phần mềm máy tính: K-Embankment tính toán lún và cắt và Geostudio 2012 để mô phỏng tính toán.

### 3 CH TIÊU TÍNH TOÁN C A T

Các kết quả khảo sát thực tế bổ sung cho gói thử 3A về các PMU85 chấp thuận, các lỗ khoan tìm (4 vị trí), các lỗ khoan cắt ngang (4 vị trí) về các chỉ số phản ứng công tác thi công gói thử 3A. Các chỉ số phản ứng công tác tính toán lún và phân tích nền của gói thử 3A được xác định trên các các dữ liệu như sau.

Theo s li u kh o sát a ch t, i u ki n a ch t t i m i o n ng d n là hoàn toàn khác nhau. Do ó, các c tr ng c a t s c xác nh riêng r cho t ng o n ng d n. t lo i cát c phát hi n ch y u t i các khu v c này. t y u nh h ng chính t i n nh c a n n ng ã c phân thành các l p t 1, tk2, tk2a và 3 trong báo cáo kh o sát a ch t công trình, các l p t này c phát hi n là các l p t m ng ho c ôi khi là các th u kính. Các ph n sau ây ch phân tích các ch tiêu tính toán c a t x lý t y u.

(Chi tiết về tiến hành công trình và các công trình xây dựng trình bày trong báo cáo  
Khảo sát địa chất cho Gói thầu 3A do Công ty Cổ phần Tư vấn Thiết kế Xây dựng L&P)

### 3.1 V t l i u p

Ch tiêu	n v	Giá tr cho m A1 (m t Phức ng)	Giá tr cho m A2 (m t Duy Trung)
$\gamma$	t/m <sup>3</sup>	1.71	1.91
C	t/m <sup>2</sup>	1.50	2.02
$\phi$		12.87	21.4

### 3.2 Kh i l ng th tích n v

Do bổ dày các lớp trầm ng và sỏi ng m u thí nghi m ít, kh i l ng th tích n ( $\gamma$ ) c a các lớp s c l a ch n là giá tr trung bình.

- ng d n phía m A1

L p/ th u kính	$\chi_1(\text{t/m}^3)$	$\chi_{\text{sat}}(\text{t/m}^3)$
1	1.87	1.92
Tk2	1.92	1.92
2	1.62	1.63

- ng d n phía m A2

L p/ th u kính	$\chi_1(t/m^3)_1$	$\chi_{sat}(t/m^3)$
1	1.90	1.92
Tk2a	1.88	1.90
2	1.91	1.91
Tk2	1.68	1.70
3	1.71	1.73

### 3.3 C ng kháng c t không thoát n c ban u

C ng kháng c t không thoát n c ban u c a t y u ( $C_o$ ) c xác nh d a trên các c s sau:

l y giá tr  $C_o$  áng tin c y dung cho thí t k , vì c phân tích giá tr  $C_o$  c ng s c tham kh o trên c s sau:

$$- \text{M i quan h gi a } C \text{ và } \phi : C_o = \sigma_v * \tan(\phi) + C \quad (3-1)$$

Trong ó:

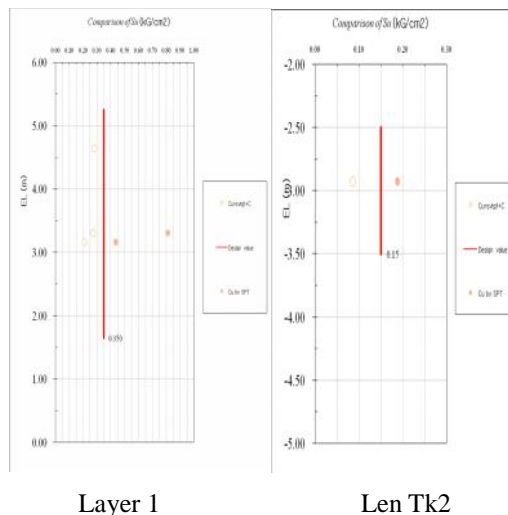
$\sigma_v$ : áp l c b n thân

- Thí nghi m xuyên tiêu chu n (SPT): công th c kinh nghi m sau s c s d ng xác nh giá tr  $C_o$ :

$$C_o = \frac{N}{16} \times 100 (KPa) \quad (3-2)$$

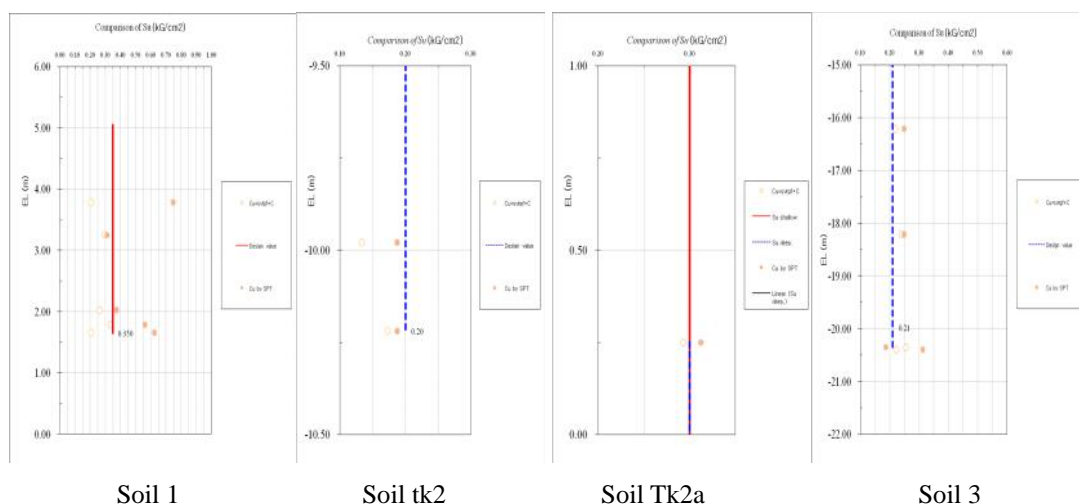
Ph m vi và giá tr  $C_o$  i n hình c a các thí nghi m c t ng h p các bi u sau

- ng d n phía m A1



Hình 3-2 T ng h p giá tr s c kháng c t không thoát n c cho l p 1 và Tk2

- ng d n phía m A2



Hình 3-3 T ng h p giá tr s c kháng c t không thoát n c cho l p 1, Tk2, Tk2a và 3

Các giá tr Co i n hình t các thí nghi m c t ng h p trong b ng 3-1.

B ng 3-1 T ng h p các giá tr Co i n hình t s li u thí nghi m và ki n ngh

L p	Co dùng cho thí t k	
	Phía m A1	Phía m A2
1	Co = 3.5	Co = 3.5
Tk2a	-	Co = 3.0
Tk2	Co = 1.5	Co = 2.0
3	-	Co = 2.1

### 3.4 H s t ng c ng kháng c t không thoát n c

C ng kháng c t không thoát n c c a t y u t ng do c k t v i h s g i là “H s t ng c ng kháng c t không thoát n c” – m, h s này c tính t thí nghi m 3 tr c, CU – thí nghi m CU và nh ã ch ra trong Tiêu chu n 22TCN262-2000, m b ng tan ( $\phi_{cu}$ ).

Nh ã c p, không có thí nghi m CU nào c th c hi n cho các l p t. Vì v y, xác nh giá tr m cho các l p t, m i quan h gi a m và m t vài ch tiêu khác ã c phân tích, vì c phân tích giá tr m c ng s c c p d a trên các c s sau:

- M i quan h gi a m-Ip:

$$m = 0.11 + 0.0037 * I_p \quad (3-4)$$

Trong ó:

$I_p$  : Chỉ số dẻo

- Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT): công thức kinh nghiệm sau sẽ cho kết quả xác định giá trị  $m$ :

$$m = \tan((\sqrt{12 * N + 15}) * 3.14 / 180) \quad (3-5)$$

- Đối với phía mặt A1

Bảng 3-2 Tổng hợp các giá trị  $m$  từ hình thức thí nghiệm và kinh nghiệm

Layer	$m = 0.11 + 0.0037 * I_p$	$m = \tan((\sqrt{12 * N + 15}) * 3.14 / 180)$	$m$ proposed
1	0.21	0.45	0.25
Tk2	0.20	0.38	0.25

- Đối với phía mặt A2

Bảng 3-3 Tổng hợp các giá trị  $m$  từ hình thức thí nghiệm và kinh nghiệm

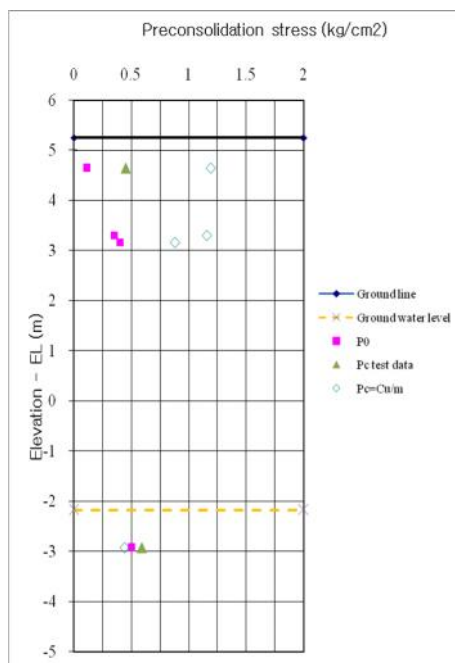
Soil	$m = 0.11 + 0.0037 * I_p$	$m = \tan((\sqrt{12 * N + 15}) * 3.14 / 180)$	$m$ proposed
1	0.18	0.46	0.25
Tk2a	0.19	0.42	0.25
Tk2	0.18	0.38	0.25
3	0.20	0.42	0.25

### 3.5 Chỉ số kết cấu và các chỉ tiêu kết cấu

- Đối với phía mặt A1

Hình 3-6 thể hiện các giá trị áp dụng cho kết cấu phía mặt A1 so với áp dụng tại các vị trí.

Mối quan hệ giữa áp dụng nén và  $e$ ,  $C_v$ ,  $m_v$ ,  $K_v$  của các lớp đất thể hiện trong bảng 4-1-A1, 4-2-A1.



Hình 3-6 Biện thiên của  $P_c$  với chiều sâu và so với áp lực tại ng

Bảng 4-1-A1 Mối quan hệ giữa áp lực nén và  $e$ ,  $C_v$ ,  $m_v$ ,  $K_v$  của lớp đất 1

P	$\epsilon$	$C_v$ x10 <sup>-3</sup> cm <sup>2</sup> /s	$m_v$ cm <sup>2</sup> /kG	$K_v$ x10 <sup>-7</sup> cm/s
0.125	0.909	1.090	0.052	0.056
0.25	0.895	1.087	0.059	0.064
0.5	0.867	0.947	0.059	0.056
1	0.827	0.929	0.043	0.040
2	0.777	0.890	0.027	0.025
4	0.725	0.863	0.015	0.013
8	0.674	0.798	0.007	0.006

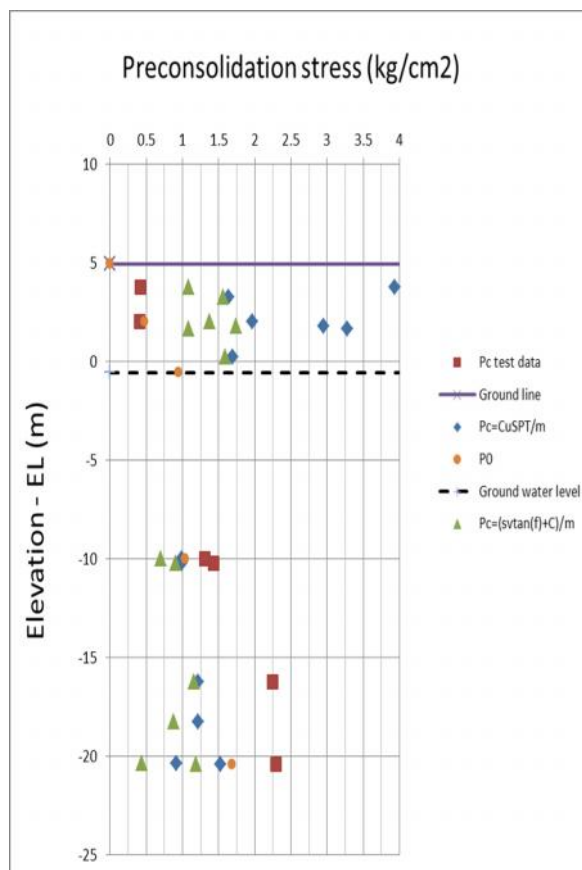
Bảng 4-2-A1 Mối quan hệ giữa áp lực nén và  $e$ ,  $C_v$ ,  $m_v$ ,  $K_v$  của lớp đất Tk2

P	$\epsilon$	$C_v$ x10 <sup>-3</sup> cm <sup>2</sup> /s	$m_v$ cm <sup>2</sup> /kG	$K_v$ x10 <sup>-7</sup> cm/s
0.125	1.677	0.377	0.073	0.027
0.25	1.634	0.375	0.127	0.048
0.5	1.563	0.371	0.108	0.041
1	1.428	0.288	0.105	0.031
2	1.261	0.282	0.069	0.020
4	1.098	0.277	0.036	0.010
8	0.942	0.274	0.019	0.005

- ng d n phía m A2

Hình 3-7 th hi n các giá tr áp l c tỉ n c k t phía m A2 so v i áp l c a t ng c a l p t.

M i quan h gi a áp l c nén và e,  $C_v$ ,  $m_v$ ,  $K_v$  c a các l p t c th hi n trong b ng 4-1-A2, 4-2-A2, 4-3-A2.



Hình 3-7 Bi n thiên c a  $P_c$  v i chi u sâu và so v i áp l c a t ng

B ng 4-1-A2 M i quan h gi a áp l c nén và e,  $C_v$ ,  $m_v$ ,  $K_v$  c a l p t 1

P	$\epsilon$	$C_v$ x10-3 cm²/s	$m_v$ cm²/kG	$K_v$ x10-7 cm/s
0.125	0.830	1.675	0.080	0.143
0.25	0.820	1.613	0.043	0.068
0.5	0.798	1.323	0.049	0.074
1	0.763	1.286	0.038	0.061
2	0.723	1.254	0.023	0.033
4	0.679	1.214	0.013	0.019
8	0.641	1.189	0.006	0.007

Bảng 4-2-A2 Mối quan hệ giữa áp lực nén và  $e$ ,  $C_v$ ,  $m_v$ ,  $K_v$  của lớp đất 2

P	$\epsilon$	$C_v$ x10-3 cm <sup>2</sup> /s	$m_v$ cm <sup>2</sup> /kG	$K_v$ x10-7 cm/s
0.125	1.377	0.632	0.192	0.119
0.25	1.341	0.541	0.123	0.067
0.5	1.285	0.488	0.096	0.047
1	1.219	0.465	0.058	0.027
2	1.094	0.329	0.056	0.019
4	0.948	0.310	0.035	0.011
8	0.770	0.298	0.023	0.007

Bảng 4-3-A2 Mối quan hệ giữa áp lực nén và  $e$ ,  $C_v$ ,  $m_v$ ,  $K_v$  của lớp đất 3

P	$\epsilon$	$C_v$ x10-3 cm <sup>2</sup> /s	$m_v$ cm <sup>2</sup> /kG	$K_v$ x10-7 cm/s
0.125	1.210	0.600	0.265	0.152
0.25	1.176	0.539	0.123	0.066
0.5	1.118	0.509	0.107	0.055
1	1.051	0.506	0.063	0.033
2	0.961	0.464	0.044	0.021
4	0.833	0.310	0.033	0.011
8	0.689	0.305	0.020	0.006

### 3.6 Tóm tắt giá trị tính toán cho thí nghiệm x lý n n t y u

Theo nh phân tích trên, các giá trị tính toán cần thiết cho thí nghiệm x lý n n t y u c tóm tắt trong bảng 3-3 sau.

Bảng 3-3 Tóm tắt các thông số tính toán cần thiết nghiệm cho Thí nghiệm phía m A1

Ký hiệu	n v	L p t		
		1	tk2	2
	T/m <sup>3</sup>	1.87	1.62	1.92
C	T/m <sup>2</sup>	1.64	1.85	-
$\phi$	Degree	18.08	11.18	30.04
Su	T/m <sup>2</sup>	3.50	1.85	-
m	-	0.25	0.25	-
$e_0$	-	0.844	1.701	0.791
$C_v$	cm <sup>2</sup> /sec	Bảng 4-1-A1	Bảng 4-2-A1	-



$K_v$	cm/s	B ng 4-1-A1	B ng 4-2-A1	-
Cc		0.169	0.54	-
Cr		0.022	0.09	-
Pc	T/m <sup>2</sup>	10.30	7.70	-
N	Búa	7 - 13	3	8

B ng 3-4 Tóm tắt các thông số tính toán các tài liệu tham khảo cho Thi công phía m A2

Ký hiệu	Đơn vị	L p t				
		1	tk2a	2	tk2	3
	T/m <sup>3</sup>	1.90	1.88	1.91	1.68	1.71
C	T/m <sup>2</sup>	1.20	1.62	-	0.57	0.63
	Degree	16.4	16.22	30.59	5.32	5.8
Su	T/m <sup>2</sup>	3.50	3.00	-	2.00	2.10
m	-	0.25	0.25	-	0.25	0.25
e <sub>0</sub>	-	0.834	0.873	0.828	1.43	1.325
C <sub>v</sub>	cm <sup>2</sup> /sec	B ng 4-1-A2	-	-	B ng 4-2-A2	B ng 4-3-A2
K <sub>v</sub>	cm/s	B ng 4-1-A2	-	-	B ng 4-2-A2	B ng 4-3-A2
Cc		0.136	0.30	-	0.61	0.48
Cr		0.03	0.05	-	0.10	0.15
Pc	T/m <sup>2</sup>	11.9	16.30	-	10.50	20.60
N	Búa	5 - 12	5	9	3	3 - 5

## 4 PHÂN TÍCH X LỖY N T Y U

### 4.1 S l c v nghiên cứu

- N n ng p cao (chi u cao n n p l n h n 12m) luôn là i t ng nghiên cứu k l ng trong thi t k ng (22 TCN 263-2000 – Quy trình kh o sát ng ô tô, m c 14.11) t p trung nh ng v n sau:

- + Xác nh m c n nh c a mái d c và n n p;
- + L a ch n v t li u p phù h p;
- + T ng c ng n nh mái d c.

- Gói 3A bao g m ph n c u chính và 2 ph n ng d n 2 phía c a m i m c u. M c dù b dày t y u là nh nh ng chi u cao p t i m A1 và A2 là t ng i l n (chi u cao p m A1 là 7.6m, chi u cao p m A2 là 11.4m). Do ó v n n nh c a n n p và lún c a n n t d i n n p c cân nh c nghiên cứu.

### 4.2 Th i gian cho công tác x lý n n t y u

Gói th u này c d ki n hoàn thành trong 42 tháng và m t kho ng th i gian nh h n 14

tháng c d ki n cho x lý n n t y u khi xem xét các v n sau:

- Th i gian cho công tác chu n b ,
- Th i gian cho thi công c ng và các k t c u ng m,
- Th i gian thi công các c c và tr c u,
- Th i gian thi công áo ng và hoàn thi n và
- Tái s d ng h p lý các v t li u gia t i và ch t t i tr c cho các o n gi m thi u chi phí v t li u.

### 4.3 K t qu thi t k x lý n n t y u

K t qu tính toán lún và phân tích n nh chi ti t c ng nh các b ng tính chi ti t c th hi n ph n ph l c c a báo cáo này. Các k t qu tính toán c t ng h p trong các b ng sau:

a) Bi n pháp x lý

o n Lý trình	Chi u dài (m)	Chi u cao n n p (m)	Chi u dày t y u (m)	Bi n pháp x lý				
				Gia t i (m)	Bi n pháp – kho ng cách (m)	sâu (m)	V i a KT gia c / V i a KT t m .(l p)	
							M t c t ngang	M t c t d c
16+880-16+980.4	100.4	7.64	5.5	0	None	0	0	0
18+025.2-18+100	74.8	11.41	6.5	0	None	0	0	0

b) p giai o n

o n	Giai o n I		Giai o n II		Giai o n III		T ng th i gian (tháng)
	Chi u cao p (m)	Th i gian ch (tháng)	Chi u cao p (m)	Th i gian ch (tháng)	Chi u cao p (m)	Th i gian ch (tháng)	
16+880-16+980.4	FG+0.2	1.0	-	-	-	-	4.0
18+025.2-18+100	FG+0.6	10.0	-	-	-	-	14.0

c) K t qu tính

o n		lún c k t (cm)	Chi u d y l p m cát (cm)	lún d (cm)	c k t (%)	H s an toàn, F <sub>s</sub>		
						Giai o n I	Giai o n II	Giai o n khai thác
16+880- 16+980.4	Left	19.69	0	0.01	99.95	1.437		1.458
	Right					1.411		1.531
16+880- 16+980.4	Left	59.44	0	5.52	90.71	1.338		1.836
	Right					1.309		1.743

## 5 H TH NG QUAN TR C TRONG QUÁ TRÌNH P VÀ GIA T I

- D li u quan tr c lún t i tìm và d ch chuy n ngang c 2 phía c a n n p không c v t quá giá tr sau:
- + T c lún không l n h n 10mm/ ngày , và/ho c
- + D ch chuy n ngang không l n h n 5mm/ ngày
- D ng p và d t i có th c yêu c u trong tr ng h p các d li u quan tr c có xu h ng t ng t t r i v t quá các yêu c u nêu trên.
- Sau khi d ng p, gia t i l i ch có th c phép sau khi t t c các d li u quan tr c n m trong gi i h n nêu trên ít nh t 1 tu n.

## 6 K T LU N

- Gi c n nh c a n n p c 2 m v i v t l i u l a ch n;
- Lún d m b o theo quy nh (<10cm);
- Không c n bi n pháp x lý nào i v i t n n d i n n ng;
- Yêu c u quan tr c nh m m b o an toàn thi công nh ã nêu trên.

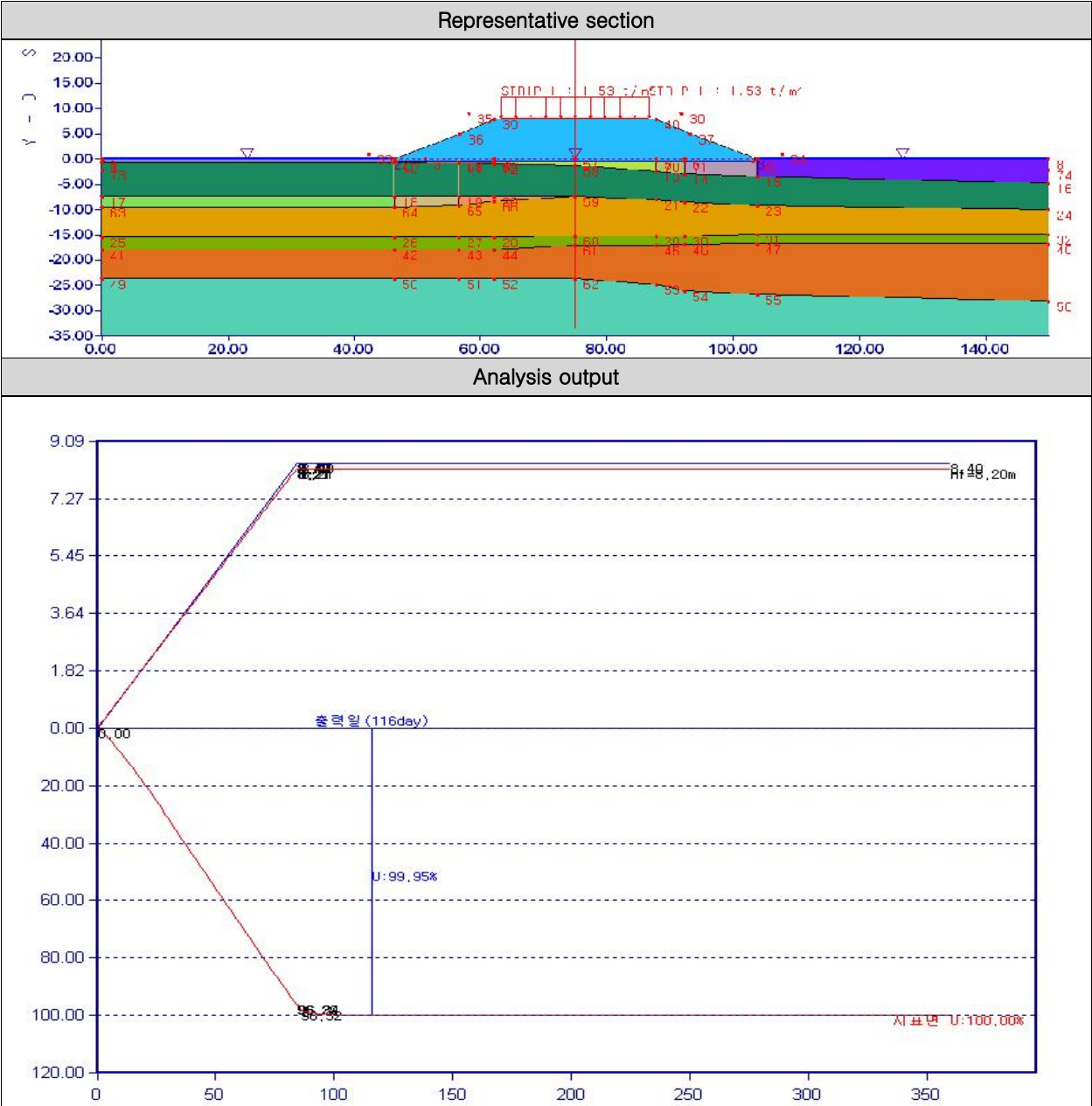
7 PH L C

7.1 Tính toán lún và phân tích ổn định chi tiết đường phía mặt A1

7.1.1 Kết quả phân tích (AP01)

■ Biện pháp xử lý: NONE

1)Phân tích lún



	o n (STA.)	Chi u dài o n (m)	M t c t i d i n	Chi u cao n n FG (m)	Lún d cho phép (cm)	Chi u dày t y u (m)
1.	AP01	100.4	16+980.4	7.64	10	

Biện pháp xử lý	Khoảng cách (m)	Chiều cao gia tải (m)	Lực áp dụng KT (200KN/m)	Giai đoạn	Sâu xử lý (m)	Cấp độ (%)	Tổng lún (cm)		Lún d (cm)
							Có tiếp giáp thông	Không tiếp giáp thông	
NONE	–		–	1	–	90.64		19.88	1.86

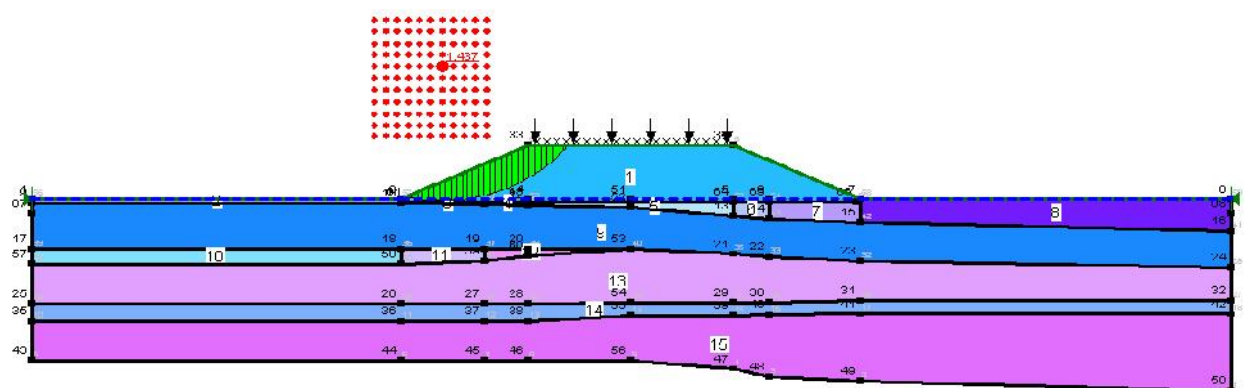
Ký hiệu		
Đoạn		
Biện pháp xử lý	Chiều cao gia tải (m)	–
	Giai đoạn	Filling height (m)
	#3	–
	#2	–
	#1	FG+0.2
	Thời gian (month)	4
	Chiều dày CSB (m)	–
	Vị trí thu thập gia công	
	Loại thoát nước	NONE
	Số bố trí và khoảng cách (m)	–
	Chiều sâu xử lý (m)	–

## 2) Phân tích ổn định mái dốc

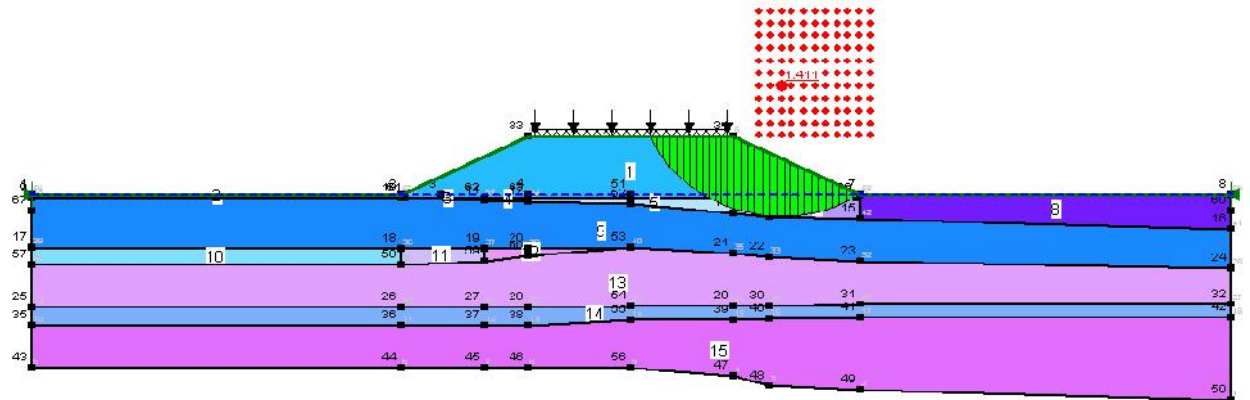
Nội dung	Giai đoạn phân tích				Ghi chú
	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3	Cuối cùng	
H(m)	FG+0.2			7.64	
FS	1.437	–	–	1.458	Phía trái
	1.411	–	–	1.531	Phía phải

### 1. Giai đoạn 1

Phía trái

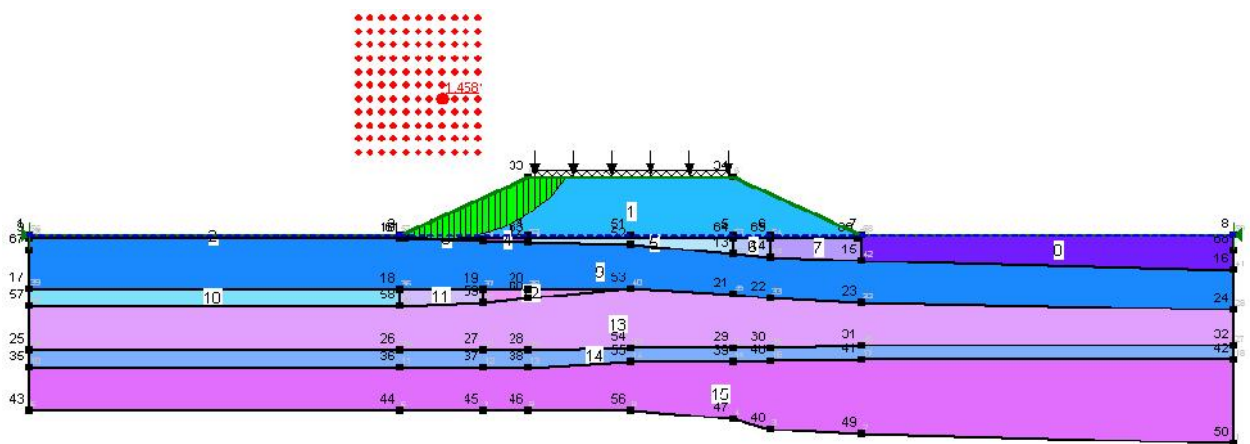


Phía phải

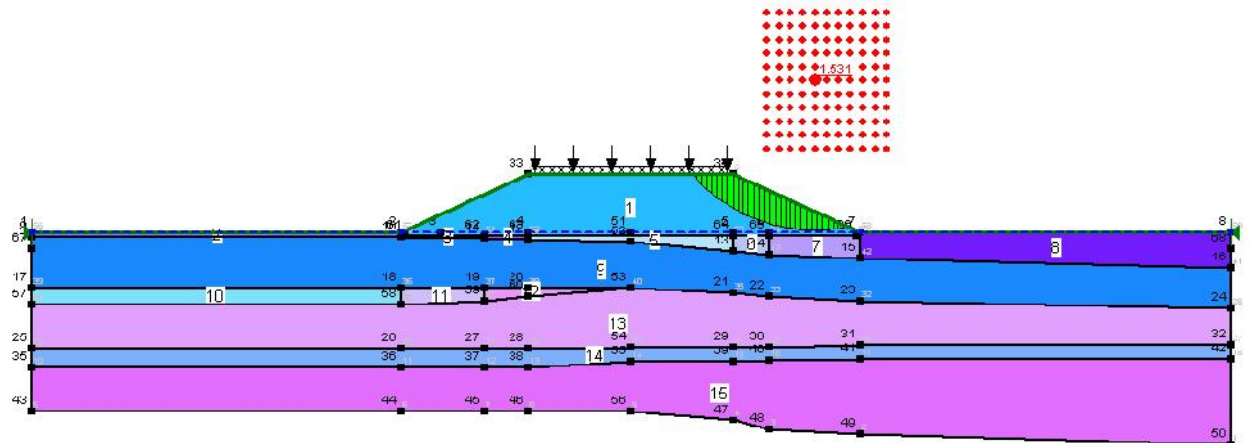


2. Giai đoạn cuối cùng

Phía trái



Phía phải



3) Kết quả tính toán phân tích lún

1. Input Data For Calculation Settlement

~~~~~

Analysis Control

~~~~~

- Total Load Stage : 2
- Calculation Method : Total Load Method

- Calculation Max. Time : 360 day

Node Coordinate Data

- Total Node No. : 74

Node No.	X (m)	Y (m)	Node No.	X (m)	Y (m)	Node No.	X (m)	Y (m)
1	0.00	0.00	16	150.00	-4.70	31	103.75	-14.90
2	46.25	0.00	17	0.00	-7.30	32	150.00	-14.90
3	51.25	0.00	18	46.25	-7.40	33	42.25	1.00
4	62.25	0.00	19	56.65	-7.40	34	107.75	1.00
5	87.75	0.00	20	62.25	-7.40	35	58.24	9.00
6	92.35	0.00	21	87.75	-8.00	36	56.80	5.00
7	103.75	0.00	22	92.35	-8.50	37	93.25	5.00
8	150.00	0.00	23	103.75	-9.10	38	91.76	9.00
9	0.00	-0.60	24	150.00	-10.00	39	62.25	7.90
10	46.25	-0.60	25	0.00	-15.40	40	87.75	7.90
11	56.65	-0.80	26	46.25	-15.40	41	0.00	-17.80
12	62.25	-1.00	27	56.65	-15.40	42	46.25	-17.80
13	87.75	-2.50	28	62.25	-15.40	43	56.65	-17.80
14	92.35	-3.00	29	87.75	-15.20	44	62.25	-17.80
15	103.75	-3.40	30	92.35	-15.20	45	87.75	-17.00

Node No.	X (m)	Y (m)	Node No.	X (m)	Y (m)
46	92.35	-16.90	61	75.00	-17.10
47	103.75	-16.80	62	75.00	-23.60
48	150.00	-16.80	63	0.00	-9.50
49	0.00	-23.60	64	46.25	-9.50
50	46.25	-23.60	65	56.65	-9.10
51	56.65	-23.60	66	62.25	-8.40
52	62.25	-23.60	67	46.75	-0.50
53	87.75	-24.70	68	56.65	-0.50
54	92.35	-26.00	69	62.25	-0.50
55	103.75	-26.70	70	87.75	-0.50
56	150.00	-28.00	71	92.35	-0.50
57	75.00	0.00	72	103.25	-0.50
58	75.00	-1.30	73	0.00	-2.18
59	75.00	-7.30	74	150.00	-2.18
60	75.00	-15.20			

Line Information

~~~~~

- Total Line No. : 16

| Line No. | Layer No. | Nodes On Line           | rt<br>(tf/m <sup>3</sup> ) | rsat<br>(tf/m <sup>3</sup> ) | c<br>(tf/m <sup>2</sup> ) | Friction<br>Angle(deg) | Soil<br>Type | Soil<br>Mat.No |
|----------|-----------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|----------------|
| 1        |           | 1 2 36 39 40 37 7 8     | 1.710                      | 1.710                        | 1.50                      | 12.9                   | EMBANK       | 0              |
| 2        | 1         | 1 2 67-72 7 8           | 1.870                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 1              |
| 3        | 2         | 9 10 2 67-72 7 8        | 1.870                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 2              |
| 4        | 3         | 9-11 68-72 7 8          | 1.870                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 3              |
| 5        | 4         | 9-12 69-72 7 8          | 1.870                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 4              |
| 6        | 5         | 9-12 58 13 70-72 7 8    | 1.870                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 5              |
| 7        | 6         | 9-12 58 13 14 71 72 7 8 | 1.870                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 6              |
| 8        | 7         | 9-12 58 13-15 7 8       | 1.870                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 7              |
| 9        | 8         | 9-12 58 13-16           | 1.920                      | 1.920                        | 0.00                      | 30.4                   | SAND         | 8              |
| 10       | 9         | 17-20 59 21-24          | 1.620                      | 1.630                        | 1.85                      | 0.0                    | CLAY         | 9              |
| 11       | 10        | 63 64 18-20 59 21-24    | 1.620                      | 1.630                        | 1.85                      | 0.0                    | CLAY         | 9              |
| 12       | 11        | 63-65 19 20 59 21-24    | 1.620                      | 1.630                        | 1.85                      | 0.0                    | CLAY         | 11             |
| 13       | 12        | 63-66 59 21-24          | 1.920                      | 1.920                        | 0.00                      | 30.4                   | SAND         | 12             |
| 14       | 13        | 25-28 60 29-32          | 1.920                      | 1.920                        | 0.00                      | 30.4                   | SAND         | 13             |
| 15       | 14        | 41-44 61 45-48          | 1.920                      | 1.920                        | 0.00                      | 30.4                   | SAND         | 14             |
| 16       | 15        | 49-52 62 53-56          | 0.000                      | 0.000                        | 0.00                      | 0.0                    | BEDROCK      | 15             |

Embankment Step Information

~~~~~

- Total Step No. : 1

Step No.	Line No.	Type
1	1	EMBANK

Soil Properties

~~~~~

- Total Soil No. : 15

| Soil No. | Soil Type | Cal.Method | Drainage<br>Condition | Rebound<br>Coefficient | Cu'/P | Ca    | (ts/tp) |
|----------|-----------|------------|-----------------------|------------------------|-------|-------|---------|
| 1        | CLAY      | Cc         | Single                | 0.000                  | 0.210 | 0.000 | 0.00    |
| 2        | CLAY      | Cc         | Single                | 0.000                  | 0.210 | 0.000 | 0.00    |
| 3        | CLAY      | Cc         | Single                | 0.000                  | 0.210 | 0.000 | 0.00    |
| 4        | CLAY      | Cc         | Single                | 0.000                  | 0.210 | 0.000 | 0.00    |



|    |         |        |        |       |       |       |      |
|----|---------|--------|--------|-------|-------|-------|------|
| 5  | CLAY    | Cc     | Single | 0.000 | 0.210 | 0.000 | 0.00 |
| 6  | CLAY    | Cc     | Single | 0.000 | 0.210 | 0.000 | 0.00 |
| 7  | CLAY    | Cc     | Single | 0.000 | 0.210 | 0.000 | 0.00 |
| 8  | SAND    | Debeer |        | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| 9  | CLAY    | Cc     | Both   | 0.000 | 0.200 | 0.000 | 0.00 |
| 10 | CLAY    | Cc     | Both   | 0.000 | 0.200 | 0.000 | 0.00 |
| 11 | CLAY    | Cc     | Both   | 0.000 | 0.200 | 0.000 | 0.00 |
| 12 | SAND    | Debeer |        | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| 13 | SAND    | Debeer |        | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| 14 | SAND    | Debeer |        | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |
| 15 | BEDROCK | NONE   |        | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 |

| Soil No. | Soil Type | N-Value | Cc    | Cs    | Pc (tf/m <sup>2</sup> ) | OCR  | e-logP No. | logMv -logP | logCv -logP |
|----------|-----------|---------|-------|-------|-------------------------|------|------------|-------------|-------------|
| 1        | CLAY      | 0.0     | 0.169 | 0.022 | 0.45                    | 2.90 | 2          | 0           | 1           |
| 2        | CLAY      | 0.0     | 0.169 | 0.022 | 0.45                    | 2.90 | 2          | 0           | 1           |
| 3        | CLAY      | 0.0     | 0.169 | 0.022 | 0.45                    | 2.90 | 2          | 0           | 1           |
| 4        | CLAY      | 0.0     | 0.169 | 0.022 | 0.45                    | 2.90 | 2          | 0           | 1           |
| 5        | CLAY      | 0.0     | 0.169 | 0.022 | 0.45                    | 2.90 | 2          | 0           | 1           |
| 6        | CLAY      | 0.0     | 0.169 | 0.022 | 0.45                    | 2.90 | 2          | 0           | 1           |
| 7        | CLAY      | 0.0     | 0.169 | 0.022 | 0.45                    | 2.90 | 2          | 0           | 1           |
| 8        | SAND      | 7.0     | 0.000 | 0.000 | 0.00                    | 1.00 | 0          | 0           | 0           |
| 9        | CLAY      | 0.0     | 0.539 | 0.090 | 0.59                    | 1.00 | 1          | 0           | 2           |
| 10       | CLAY      | 0.0     | 0.539 | 0.090 | 0.59                    | 1.00 | 1          | 0           | 2           |
| 11       | CLAY      | 0.0     | 0.539 | 0.090 | 0.59                    | 1.00 | 1          | 0           | 2           |
| 12       | SAND      | 13.0    | 0.000 | 0.000 | 0.00                    | 1.00 | 0          | 0           | 0           |
| 13       | SAND      | 13.0    | 0.000 | 0.000 | 0.00                    | 1.00 | 0          | 0           | 0           |
| 14       | SAND      | 13.0    | 0.000 | 0.000 | 0.00                    | 1.00 | 0          | 0           | 0           |
| 15       | BEDROCK   | 0.0     | 0.000 | 0.000 | 0.00                    | 0.00 | 0          | 0           | 0           |

Water Table Information

~~~~~

- Consideration Of Buoyancy : No
- Unit Weight Of Water :1.000 (tf/m<sup>3</sup>)
- Nodes On Water Surface :1 2 7 8

Node No.	X (m)	Y (m)
1	0.00	0.00
2	46.25	0.00
7	103.75	0.00

8	150.00	0.00
---	--------	------

External Load

► Strip Load

- Total Strip Load No. : 1

Load No.	Left			Right			Used State
	X (m)	Y (m)	Load (tf/m <sup>2</sup> )	X (m)	Y (m)	Load (tf/m <sup>2</sup> )	
1	63.25	7.90	1.53	86.75	7.90	1.53	Used

Loading Stage Information

- Total Loading Stage No. : 2

Stage No.	Load			Construction Time	
	Loading Type	Load Type	Embankment Step No. or External Load No.	Start (day)	End (day)
1	재하	EMBANK	1	0	84
2	재하	STRIP	1	85	86

Information Of Vertical Drain

- Calculation Method Of the Consolidation :

⇒ Only the degree  $U_h$  Of Horizontal Consolidation

Soil Mat. No.	Drain Type	Cal. Method	Well /Smear	Drain			Well Resistance		Soil		Smear Zone	
				Patt-ern	Dis. (m)	Dia. (cm)	Vertical Drainage	Kw (cm/sec)	$\alpha$ (Cv/Ch)	Kh (cm/sec)	Dia. (cm)	Ks (cm/sec)
1	NONE											
2	NONE											
3	NONE											
4	NONE											
5	NONE											
6	NONE											
7	NONE											
8	NONE											

9	NONE												
10	NONE												
11	NONE												
12	NONE												
13	NONE												
14	NONE												

Drain Type --> SD:SAND DRAIN, PD:PAPER BOARD DRAIN, SCP:SAND COMPACTION PILE, PACK:PACK DRAIN

GCP:GRAVEL COMPACTION PILE, CD:CYLINDRICAL DRAIN,FIBER:FIBER DRAIN,NONE:None Drain

Well/Smear --> NONE:None Consideration both Smear and Well Resistance.

W/S:Both Consideration Well Resistance and Smear Effect

SMEAR:Only Consideration Smear Effect. WELL:Only Consideration Well Resistance

#### Testing Result Curve

##### ► e-logP Curve

- Curve No. : 1 => 3L

- Data No. : 7

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	0.130	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	8.000		
(kgf/cm <sup>2</sup> )									
e	1.677	1.634	1.563	1.428	1.247	1.084	0.942		

- Curve No. : 2 => 1R

- Data No. : 7

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	0.130	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	8.000		
(kgf/cm <sup>2</sup> )									
e	0.909	0.895	0.867	0.827	0.777	0.725	0.674		

##### ► logMv-logP Curve

- Curve No. : 1 => 1R

- Data No. : 7

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	0.130	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	8.000		
(kgf/cm <sup>2</sup> )									

Mv(cm <sup>2</sup> /kgf)	0.0520	0.0590	0.0590	0.0430	0.0270	0.0150	0.0070		
--------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--	--

- Curve No. : 2 => 1L

- Data No. : 7

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	0.130	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	8.000		
(kgf/cm <sup>2</sup> )									
Mv(cm <sup>2</sup> /kgf)	0.0730	0.1270	0.1080	0.1050	0.0750	0.0360	0.0190		

► logCv-logP Curve

- Curve No. : 1 => 1R

- Data No. : 7

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	0.130	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	8.000		
(kgf/cm <sup>2</sup> )									
Cv(cm <sup>2</sup> /day)	94.180	93.920	81.820	802.660	76.900	74.560	68.950		

- Curve No. : 2 => TK2

- Data No. : 7

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P	0.130	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	8.000		
(kgf/cm <sup>2</sup> )									
Cv(cm <sup>2</sup> /day)	32.570	32.400	32.050	24.880	24.360	23.930	23.670		

## 2. Settlement Result

► Settlement each Calculation Point

● Calculation Point 1 : x = 75 m

- Total Layer No. : 5

Layer No.	Soil Mat.No	Soil Type	Cal.Method	Height (m)	pt (tf/m <sup>2</sup> )	psat (tf/m <sup>2</sup> )	Po (tf/m <sup>2</sup> )	△P (tf/m <sup>2</sup> )	Settlement (Sf,cm)
4	4	CLAY	Cc	0.80	1.870	1.920	0.37	15.24	10.99
8	8	SAND	Debeer	6.00	1.920	1.920	3.50	15.03	8.68
12	12	SAND	Debeer	7.90	1.920	1.920	9.89	14.05	0.00

13	13	SAND	Debeer	1.90	1.920	1.920	14.40	13.01	0.00
14	14	SAND	Debeer	6.50	1.920	1.920	18.26	12.03	0.00

$\Sigma = 19.67 \text{ cm}$

Layer	Soil	eo	e1	Mv	Cc	Cs	Drain	Drainage	Cv
No.	Mat.No			(cm <sup>2</sup> /kgf)			Type	Condition	(cm <sup>2</sup> /day)
4	4	0.909	0.000	0.000	0.169	0.022	NONE	Single	382.550
8	8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NONE		0.000
12	12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NONE		0.000
13	13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NONE		0.000
14	14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NONE		0.000

- Settlement and Ratio of Consolidation at Calculation Time : 116 day

Layer	Soil	Soil	Cal.	U	Settlement	Residual Settlement
No.	Mat.No	Type	Time(day)	(%)	(St,cm)	(Sr,cm)
4	4	CLAY	116	99.91	10.98	0.01
8	8	SAND	116	100.00	8.68	0.00
12	12	SAND	116	0.00	0.00	0.00
13	13	SAND	116	0.00	0.00	0.00
14	14	SAND	116	0.00	0.00	0.00

[ U = 99.95 %     $\Sigma St = 19.66 \text{ cm}$      $\Sigma Sr = 0.01 \text{ cm}$  ]

### 3. Time and Settlement for Ratio Of Consolidation at each calculation Point

● Calculation Point 1 : x = 75 m

► Degree Of Consolidation and Settlement with time at converted 1 layer

[Calculation Method]

\*\*\* Terzaghi's Solution \*\*\*

$$\therefore Cv \times t = Tv \times H^2$$

$$- Tv \leq 0.224$$

$$\therefore Ur = 100 * \sqrt{(4 * Tv / \pi)}$$

$$- Tv > 0.224$$

$$\therefore Ur = 100 - 10^{((1.781 - Tv) / 0.933)}$$

- Drain Type : None

- Vertical drainage condition of clay : Single

- Conversion Coefficient Of Consolidation of clay(Cv') : 382.55 cm<sup>2</sup>/day

- Converted Lengh Of Clay(H') : 0.8 m

- Vertical drainage path length of clay(H=H') : 0.8 m

☰ Summation of the time and settlement at each layer

☞ at 4 Layer : CLAY(Soil Material No. --> 4 )

U(%)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Time	8.67	13.91	18.38	22.57	26.57	30.50	34.43	38.33	42.21	46.14
Sett.	0.55	1.10	1.65	2.20	2.75	3.30	3.85	4.40	4.95	5.50

U(%)	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Time	50.00	54.00	58.00	62.00	66.08	70.21	74.31	78.46	82.62	120.00
Sett.	6.04	6.59	7.14	7.69	8.24	8.79	9.34	9.89	10.44	10.99

☰ U & Time & Settlement Of Conversion 1 layer at each Calculation Point

U(%)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Time	8.67	13.91	18.38	22.57	26.57	30.50	34.43	38.33	42.21	46.14
Sett.	0.55	1.10	1.65	2.20	2.75	3.30	3.85	4.40	4.95	5.50

U(%)	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Time	50.00	54.00	58.00	62.00	66.08	70.21	74.31	78.46	82.62	120.00
Sett.	6.04	6.59	7.14	7.69	8.24	8.79	9.34	9.89	10.44	10.99

► Time/Settlement of Sandy layers

☞ at 8 Layer : SAND(Soil Material No. --> 8 )

U(%)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Time	4.30	8.80	13.10	17.60	21.90	26.22	30.70	35.00	39.50	43.80
Sett.	0.43	0.87	1.30	1.74	2.17	2.60	3.04	3.47	3.91	4.34

U(%)	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Time	48.20	52.60	56.90	61.40	65.70	70.10	74.50	78.80	83.30	86.00
Sett.	4.77	5.21	5.64	6.08	6.51	6.94	7.38	7.81	8.25	8.68

◆ Total time & settlement & U at each Calculation Points ◆

☞ Total degree of consolidation at each calculation points(ratio of settlement) :

=>[consideration both consolidation settlement and immediately settlement of sandy soil]

U(%)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Time	6.39	11.48	16.09	20.39	24.63	28.75	32.83	36.96	41.04	45.17
Sett.	0.98	1.97	2.95	3.93	4.92	5.90	6.88	7.87	8.85	9.84

U(%)	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Time	49.29	53.39	57.57	61.75	65.92	70.21	74.39	78.61	82.91	120.00
Sett.	10.82	11.80	12.79	13.77	14.75	15.74	16.72	17.70	18.69	19.67

#### 4). Tính toán      t ng s c kháng c t không thoát n c

##### 1. Giai đo n 1

Zone No.	Layer No.	Drain Mat.No	Soil Type	Treat method	dP (t/m <sup>2</sup> )	cons (%)	m	friction (Ø, °)	Co (Co,t/m <sup>2</sup> )	Co+ C (t/m <sup>2</sup> )
1	1	1	CLAY	NONE	-	-	0.210	0.00	3.50	3.50
2	2	2	CLAY	NONE	4.57	100.00	0.210	0.00	3.50	4.38
3	3	3	CLAY	NONE	11.32	100.00	0.210	0.00	3.50	5.82
4	4	4	CLAY	NONE	13.86	100.00	0.210	0.00	3.50	6.39
5	5	5	CLAY	NONE	11.76	97.97	0.210	0.00	3.50	6.04
6	6	6	CLAY	NONE	5.00	68.14	0.210	0.00	3.50	4.33
7	0	7	CLAY	NONE	-	-	0.210	0.00	3.50	3.50
8	8	8	SAND	NONE	-	-	0.000	30.40	0.00	0.00
9	9	9	CLAY	NONE	-	-	0.200	0.00	1.85	1.85
10	10	9	CLAY	NONE	4.97	91.16	0.200	0.00	1.85	3.91
11	11	11	CLAY	NONE	12.99	100.00	0.200	0.00	1.85	5.64
12	12	12	SAND	NONE	-	-	0.000	30.40	0.00	0.00
13	13	13	SAND	NONE	-	-	0.000	30.40	0.00	0.00
14	14	14	SAND	NONE	-	-	0.000	30.40	0.00	0.00

##### 2. Giai đo n cu i cùng

Zone No.	Layer No.	Drain Mat.No	Soil Type	Treat method	dP (t/m <sup>2</sup> )	cons (%)	m	friction (Ø, °)	Co (Co,t/m <sup>2</sup> )	Co+ C (t/m <sup>2</sup> )
1	1	1	CLAY	NONE	-	-	0.210	0.00	3.50	3.50
2	2	2	CLAY	NONE	4.64	100.00	0.210	0.00	3.50	4.40
3	3	3	CLAY	NONE	11.69	100.00	0.210	0.00	3.50	5.90

4	4	4	CLAY	NONE	15.24	100.00	0.210	0.00	3.50	6.68	
5	5	5	CLAY	NONE	12.21	98.55	0.210	0.00	3.50	6.15	
6	6	6	CLAY	NONE	5.10	67.91	0.210	0.00	3.50	4.34	
7	0	7	CLAY	NONE	-	-	0.210	0.00	3.50	3.50	
8	8	8	SAND	NONE	-	-	0.000	30.40	0.00	0.00	
9	9	9	CLAY	NONE	-	-	0.200	0.00	1.85	1.85	
10	10	9	CLAY	NONE	5.17	90.92	0.200	0.00	1.85	3.95	
11	11	11	CLAY	NONE	13.83	100.00	0.200	0.00	1.85	5.81	
12	12	12	SAND	NONE	-	-	0.000	30.40	0.00	0.00	
13	13	13	SAND	NONE	-	-	0.000	30.40	0.00	0.00	
14	14	14	SAND	NONE	-	-	0.000	30.40	0.00	0.00	

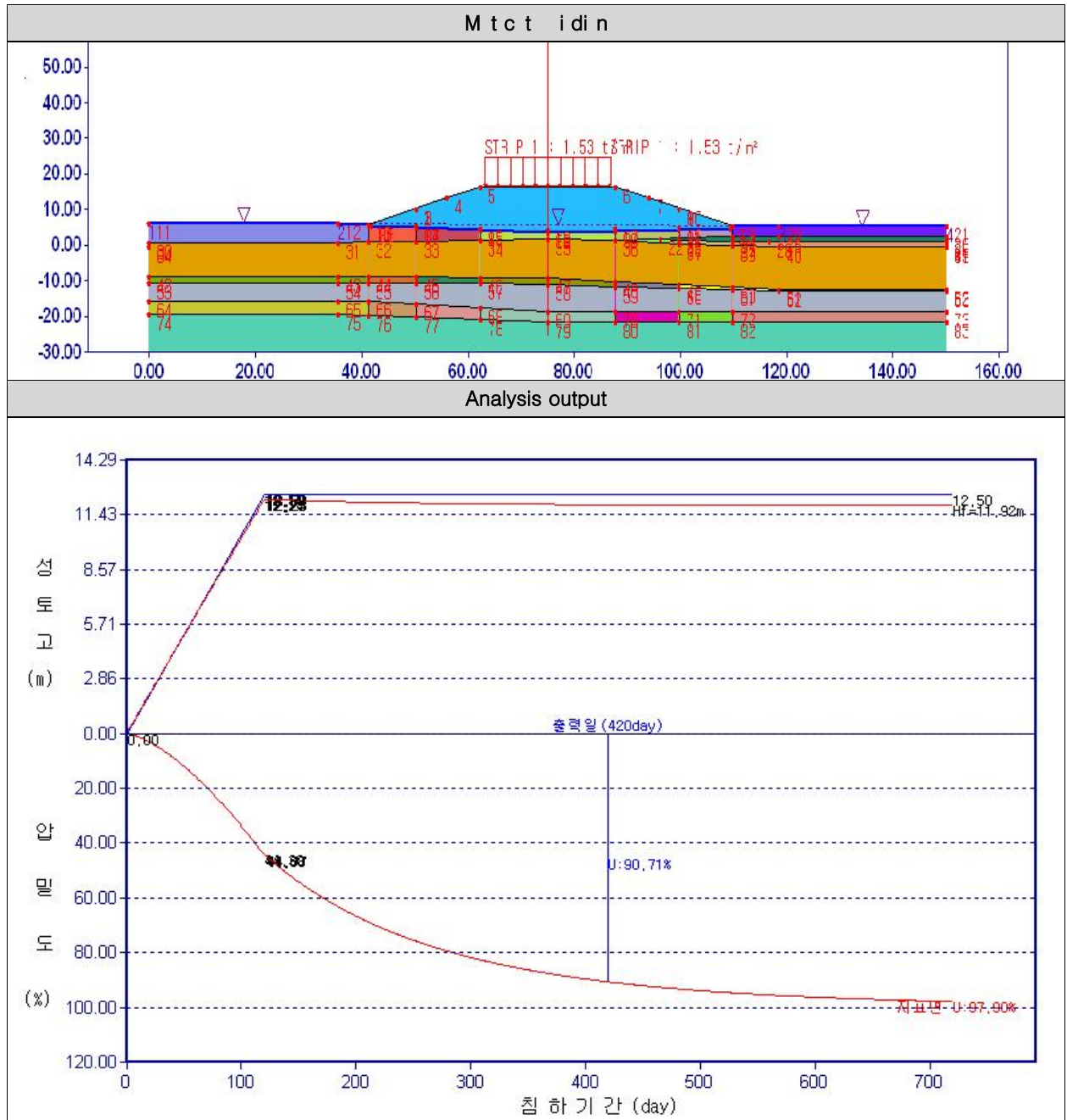


## 7.2 Tính toán lún và phân tích ổn định

### 7.2.1 Kết quả phân tích (AP02)

■ Biện pháp xử lý: NONE

1) Phân tích lún



o n (STA.)	Chi u dài o n (m)	M t c t i d i n	Chi u cao n n FG (m)	Lún d cho phép (cm)	Chi u dày t y u (m)
1.	AP02	74.8	11.41	10	6.5

Biện pháp xử lý	Khoảng cách (m)	Chiều cao gia tải (m)	Lớp vật liệu (200KN/m)	Giai đoạn	Sâu xử lý (m)	Cấp độ (%)	Tổng lún (cm)		Lún d (cm)
							Có tiếp giáp thông	Không tiếp giáp thông	
NONE	–	–	0	1	–	90.71		59.44	5.52

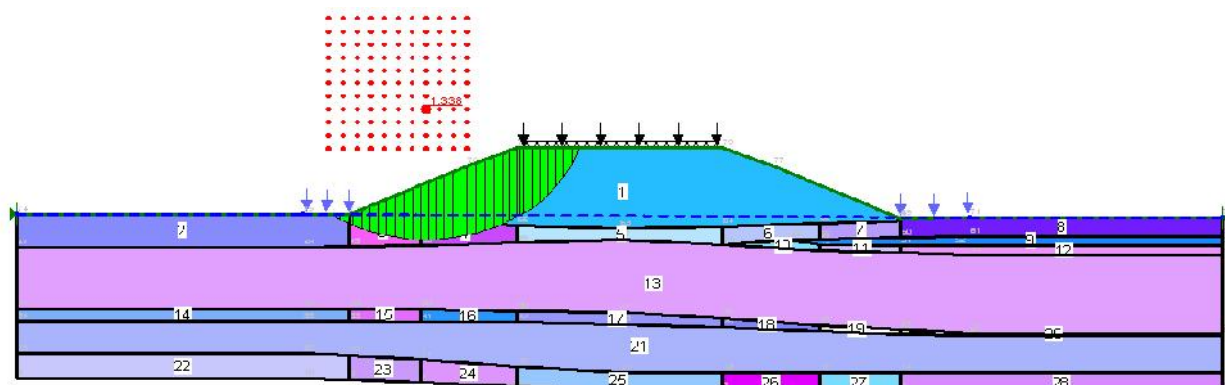
Ký hiệu		
Đoạn		AP02
Biện pháp xử lý	Chiều cao gia tải (m)	–
	Giai đoạn	Chiều cao xử lý (m)
	#3	-
	#2	-
	#1	FG+0.6
	Tổng thời gian (month)	14
	Chiều dày CSB (m)	-
	Vị trí và khoảng cách gia tải	0 Layer/T=200KN/m
	Loại thoát nước	NONE
	Số vị trí và khoảng cách (m)	-
	Chiều sâu xử lý (m)	-

2) Phân tích ổn định mái dốc

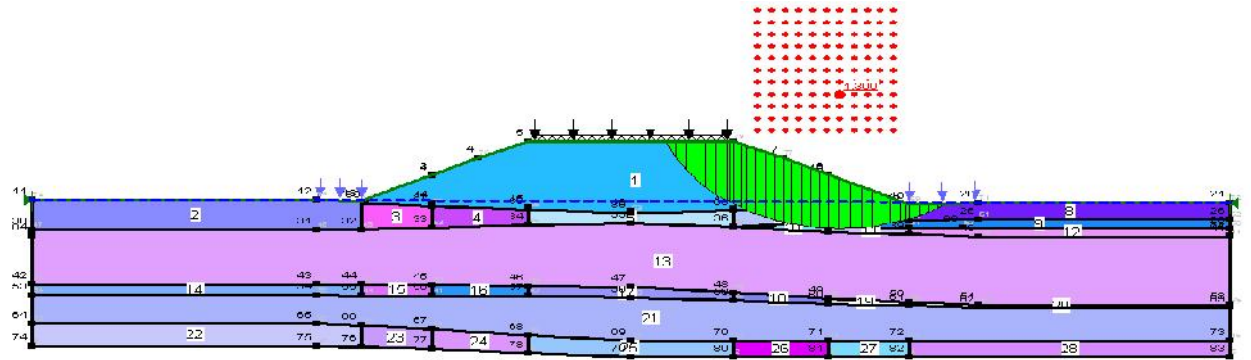
Nội dung	Giai đoạn phân tích				Ghi chú
	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Step 3	Final	
H(m)	FG+0.6	0	0	11.41	
FS	1.338	-	-	1.836	Left side
	1.309	-	-	1.743	Right side

1. Giai đoạn 1

Phía trái

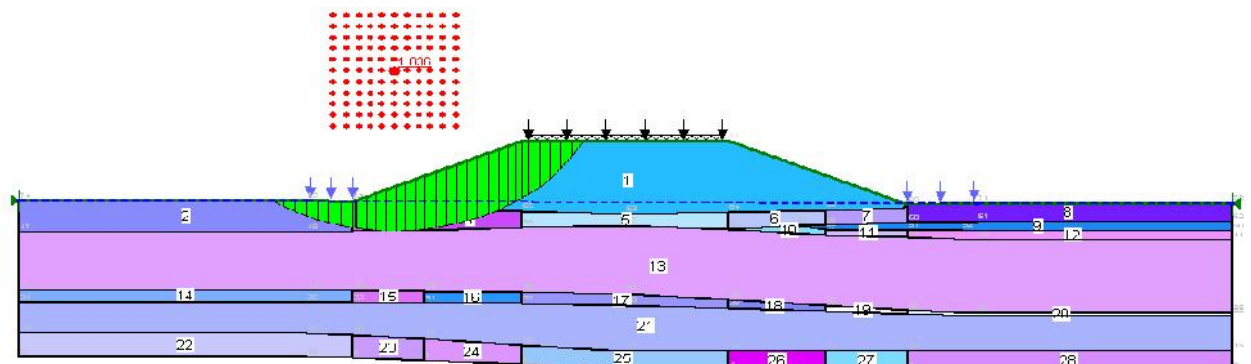


Phía phải

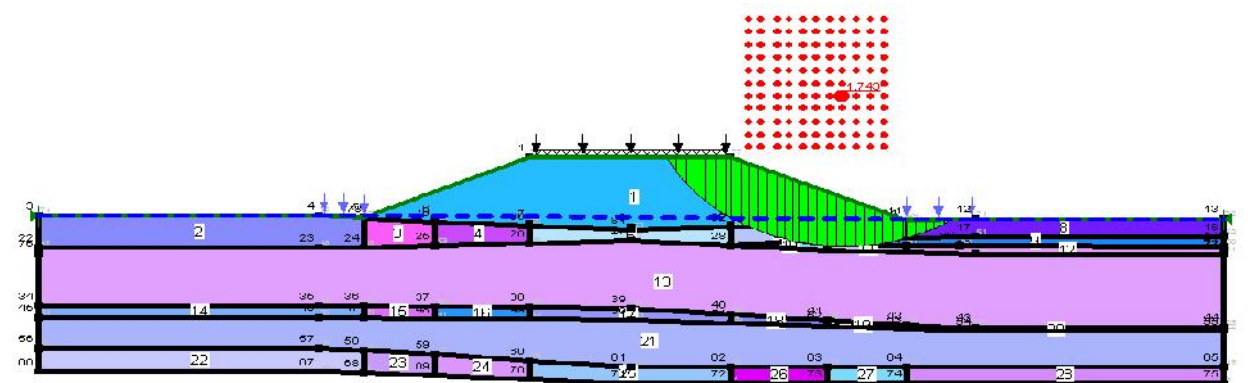


2. Giai đoạn cuối cùng

Phía trái



Phía phải



### 3) Kết quả tính toán phân tích lún

#### 1. Input Data For Calculation Settlement

Analysis Control

- Total Load Stage : 2
- Calculation Method : Total Load Method
- Calculation Max. Time : 720 day

Node Coordinate Data

- Total Node No. : 92

Node No.	X (m)	Y (m)	Node No.	X (m)	Y (m)	Node No.	X (m)	Y (m)
1	50.24	10.22	16	75.00	4.17	31	35.60	0.73
2	50.24	10.27	17	87.75	4.53	32	41.24	0.83
3	50.25	10.27	18	99.75	4.92	33	50.25	1.10
4	56.00	13.27	19	109.87	5.21	34	62.25	1.50
5	62.25	16.17	20	118.60	5.40	35	75.00	1.87
6	87.75	16.17	21	150.00	5.40	36	87.75	1.21
7	94.00	13.27	22	96.29	1.87	37	99.75	0.32
8	99.75	10.27	23	99.75	1.98	38	99.75	1.22
9	99.76	10.27	24	109.87	2.29	39	109.87	-0.05
10	99.76	10.22	25	118.60	2.50	40	118.60	-0.40
11	0.00	5.93	26	150.00	2.50	41	150.00	-0.40
12	35.60	5.93	27	109.87	1.05	42	0.00	-8.67
13	41.24	5.77	28	116.60	1.05	43	35.60	-8.67
14	50.25	5.36	29	150.00	1.00	44	41.24	-8.72
15	62.25	4.74	30	0.00	0.73	45	50.25	-8.85

Node No.	X (m)	Y (m)	Node No.	X (m)	Y (m)	Node No.	X (m)	Y (m)
46	62.25	-9.05	61	109.87	-12.54	76	41.24	-19.65
47	75.00	-9.23	62	118.60	-12.80	77	50.25	-20.10
48	87.75	-10.16	63	150.00	-12.80	78	62.25	-20.80
49	99.75	-11.18	64	0.00	-15.67	79	75.00	-21.43
50	109.87	-11.91	65	35.60	-15.67	80	87.75	-21.43
51	118.60	-12.40	66	41.24	-15.94	81	99.75	-21.43
52	150.00	-12.40	67	50.25	-16.62	82	109.87	-21.43
53	0.00	-10.67	68	62.25	-17.67	83	150.00	-21.43
54	35.60	-10.67	69	75.00	-18.63	84	0.00	-0.30
55	41.24	-10.71	70	87.75	-18.63	85	150.00	-0.30
56	50.25	-10.82	71	99.75	-18.63	86	41.74	5.27
57	62.25	-10.82	72	109.87	-18.63	87	50.25	4.86
58	75.00	-11.13	73	150.00	-18.63	88	62.25	4.24
59	87.75	-11.62	74	0.00	-19.47	89	75.00	3.67
60	99.75	-12.16	75	35.60	-19.47	90	87.75	4.03

Node	X	Y
No.	(m)	(m)
91	99.75	4.42
92	109.37	4.71

Line Information

~~~~~

- Total Line No. : 29

| Line No. | Layer No. | Nodes On Line                       | rt<br>(tf/m <sup>2</sup> ) | rsat<br>(tf/m <sup>2</sup> ) | c<br>(tf/m <sup>2</sup> ) | Friction<br>Angle(deg) | Soil<br>Type | Soil<br>Mat.No |
|----------|-----------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|----------------|
| 1        |           | 11-13 4-7 19-21                     | 1.910                      | 1.910                        | 2.02                      | 21.4                   | EMBANK       | 0              |
| 2        | 1         | 11-13 86-92 19-21                   | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 1              |
| 3        | 2         | 30-32 13 86-92 19-21                | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 2              |
| 4        | 3         | 30-33 87-92 19-21                   | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 3              |
| 5        | 4         | 30-34 88-92 19-21                   | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 4              |
| 6        | 5         | 30-36 90-92 19-21                   | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 5              |
| 7        | 6         | 30-36 22 23 91 92 19-21             | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 6              |
| 8        | 7         | 30-36 22 23 24 19-21                | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 7              |
| 9        | 8         | 30-36 22-26                         | 1.910                      | 1.910                        | 0.00                      | 32.3                   | SAND         | 8              |
| 10       | 9         | 30 31 32 33 34 35 36 22 38 27 28 29 | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 5              |
| 11       | 10        | 30-38 27 28 29                      | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 6              |
| 12       | 11        | 30-37 39 27-29                      | 1.900                      | 1.920                        | 3.50                      | 0.0                    | CLAY         | 7              |
| 13       | 12        | 30-37 39 40 41                      | 1.910                      | 1.910                        | 0.00                      | 32.3                   | SAND         | 9              |
| 14       | 13        | 42-52                               | 1.680                      | 1.700                        | 2.00                      | 0.0                    | CLAY         | 10             |
| 15       | 14        | 53-55 44-52                         | 1.680                      | 1.700                        | 2.00                      | 0.0                    | CLAY         | 11             |
| 16       | 15        | 53-56 45-52                         | 1.680                      | 1.700                        | 2.00                      | 0.0                    | CLAY         | 12             |
| 17       | 16        | 53-57 46-52                         | 1.680                      | 1.700                        | 2.00                      | 0.0                    | CLAY         | 13             |
| 18       | 17        | 53-59 48-52                         | 1.680                      | 1.700                        | 2.00                      | 0.0                    | CLAY         | 14             |
| 19       | 18        | 53-60 49-52                         | 1.680                      | 1.700                        | 2.00                      | 0.0                    | CLAY         | 15             |
| 20       | 19        | 53-61 50-52                         | 1.680                      | 1.700                        | 2.00                      | 0.0                    | CLAY         | 16             |
| 21       | 20        | 53-63                               | 1.830                      | 1.830                        | 0.00                      | 28.4                   | SAND         | 17             |
| 22       | 21        | 64-73                               | 1.710                      | 1.730                        | 2.10                      | 0.0                    | CLAY         | 18             |
| 23       | 22        | 74-76 66-73                         | 1.710                      | 1.730                        | 2.10                      | 0.0                    | CLAY         | 19             |
| 24       | 23        | 74-77 67-73                         | 1.710                      | 1.730                        | 2.10                      | 0.0                    | CLAY         | 20             |
| 25       | 24        | 74-78 68-73                         | 1.710                      | 1.730                        | 2.10                      | 0.0                    | CLAY         | 21             |
| 26       | 25        | 74-80 70-73                         | 1.710                      | 1.730                        | 2.10                      | 0.0                    | CLAY         | 22             |
| 27       | 26        | 74-81 71-73                         | 1.710                      | 1.730                        | 2.10                      | 0.0                    | CLAY         | 23             |
| 28       | 27        | 74-82 72-73                         | 1.710                      | 1.730                        | 2.10                      | 0.0                    | CLAY         | 24             |
| 29       | 28        | 74-83                               | 0.000                      | 0.000                        | 0.00                      | 0.0                    | BEDROCK      | 25             |

Embankment Step Information

- Total Step No. : 1

| Step No. | Line No. | Type   |
|----------|----------|--------|
| 1        | 1        | EMBANK |

Soil Properties

- Total Soil No. : 25

| Soil No. | Soil Type | Cal.Method | Drainage Condition | Rebound Coefficient | Cu' /P | Ca    | (ts/tp) |
|----------|-----------|------------|--------------------|---------------------|--------|-------|---------|
| 1        | CLAY      | Cc         | Single             | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 2        | CLAY      | Cc         | Single             | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 3        | CLAY      | Cc         | Single             | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 4        | CLAY      | Cc         | Single             | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 5        | CLAY      | Cc         | Single             | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 6        | CLAY      | Cc         | Single             | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 7        | CLAY      | Cc         | Single             | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 8        | SAND      | Debeer     |                    | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 9        | SAND      | Debeer     |                    | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 10       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 11       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 12       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 13       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 14       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 15       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 16       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 17       | SAND      | NONE       |                    | 0.000               | 0.000  | 0.000 | 0.00    |
| 18       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 19       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 20       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 21       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 22       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 23       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 24       | CLAY      | Cc         | Both               | 0.000               | 0.250  | 0.000 | 0.00    |
| 25       | BEDROCK   | NONE       |                    | 0.000               | 0.000  | 0.000 | 0.00    |

| Soil No. | Soil Type | N-Value | Cc    | Cs    | Pc (tf/m <sup>2</sup> ) | OCR  | e-logP | logMv | logCv |
|----------|-----------|---------|-------|-------|-------------------------|------|--------|-------|-------|
| No.      | Type      | Value   |       |       | (tf/m <sup>2</sup> )    |      | No.    | -logP | -logP |
| 1        | CLAY      | 0.0     | 0.136 | 0.030 | 1.19                    | 1.00 | 1      | 0     | 1     |
| 2        | CLAY      | 0.0     | 0.136 | 0.030 | 1.19                    | 1.00 | 1      | 0     | 1     |
| 3        | CLAY      | 0.0     | 0.136 | 0.030 | 1.19                    | 1.00 | 1      | 0     | 1     |
| 4        | CLAY      | 0.0     | 0.136 | 0.030 | 1.19                    | 1.00 | 1      | 0     | 1     |
| 5        | CLAY      | 0.0     | 0.136 | 0.030 | 1.19                    | 1.00 | 1      | 0     | 1     |
| 6        | CLAY      | 0.0     | 0.136 | 0.030 | 1.19                    | 1.00 | 1      | 0     | 1     |
| 7        | CLAY      | 0.0     | 0.136 | 0.030 | 1.19                    | 1.00 | 1      | 0     | 1     |
| 8        | SAND      | 11.0    | 0.000 | 0.000 | 0.00                    | 1.00 | 0      | 0     | 0     |
| 9        | SAND      | 11.0    | 0.000 | 0.000 | 0.00                    | 1.00 | 0      | 0     | 0     |
| 10       | CLAY      | 3.0     | 0.606 | 0.102 | 1.05                    | 1.00 | 2      | 0     | 2     |
| 11       | CLAY      | 3.0     | 0.606 | 0.102 | 1.05                    | 1.00 | 2      | 0     | 2     |
| 12       | CLAY      | 3.0     | 0.606 | 0.102 | 1.05                    | 1.00 | 2      | 0     | 2     |
| 13       | CLAY      | 3.0     | 0.606 | 0.102 | 1.05                    | 1.00 | 2      | 0     | 2     |
| 14       | CLAY      | 3.0     | 0.606 | 0.102 | 1.05                    | 1.00 | 2      | 0     | 2     |
| 15       | CLAY      | 3.0     | 0.606 | 0.102 | 1.05                    | 1.00 | 2      | 0     | 2     |
| 16       | CLAY      | 3.0     | 0.606 | 0.102 | 1.05                    | 1.00 | 2      | 0     | 2     |
| 17       | SAND      | 0.0     | 0.000 | 0.000 | 0.00                    | 0.00 | 0      | 0     | 0     |
| 18       | CLAY      | 4.0     | 0.479 | 0.146 | 2.06                    | 1.00 | 3      | 0     | 3     |
| 19       | CLAY      | 4.0     | 0.479 | 0.146 | 2.06                    | 1.00 | 3      | 0     | 3     |
| 20       | CLAY      | 4.0     | 0.479 | 0.146 | 2.06                    | 1.00 | 3      | 0     | 3     |
| 21       | CLAY      | 4.0     | 0.479 | 0.146 | 2.06                    | 1.00 | 3      | 0     | 3     |
| 22       | CLAY      | 4.0     | 0.479 | 0.146 | 2.06                    | 1.00 | 3      | 0     | 3     |
| 23       | CLAY      | 4.0     | 0.479 | 0.146 | 2.06                    | 1.00 | 3      | 0     | 3     |
| 24       | CLAY      | 4.0     | 0.479 | 0.146 | 2.06                    | 1.00 | 3      | 0     | 3     |
| 25       | BEDROCK   | 0.0     | 0.000 | 0.000 | 0.00                    | 0.00 | 0      | 0     | 0     |

Water Table Information

~~~~~

- Consideration Of Buoyancy : No
- Unit Weight Of Water :1.000 (tf/m<sup>3</sup>)
- Nodes On Water Surface :11 12 20 21

Node No.	X (m)	Y (m)
11	0.00	5.93
12	35.60	5.93
20	118.60	5.40
21	150.00	5.40

External Load

► Strip Load

- Total Strip Load No. : 1

Load No.	Left			Right			Used State
	X (m)	Y (m)	Load (tf/m <sup>2</sup> )	X (m)	Y (m)	Load (tf/m <sup>2</sup> )	
1	63.25	16.17	1.53	86.75	16.17	1.53	Used

Loading Stage Information

- Total Loading Stage No. : 2

Stage No.	Load			Construction Time	
	Loading Type	Load Type	Embankment Step No. or External Load No.	Start (day)	End (day)
1	재하	EMBANK	1	0	120
2	재하	STRIP	1	121	122

Information Of Vertical Drain

- Calculation Method Of the Consolidation :

⇒ Only the degree  $U_h$  Of Horizontal Consolidation

Soil Mat. No.	Drain Type	Cal. Method	Well /Smear	Drain			Well Resistance		Soil		Smear Zone	
				Patt-ern	Dis. (m)	Dia. (cm)	Vertical Drainage	Kw (cm/sec)	$\alpha$ (Cv/Ch)	Kh (cm/sec)	Dia. (cm)	Ks (cm/sec)
1	NONE											
2	NONE											
3	NONE											
4	NONE											
5	NONE											
6	NONE											
7	NONE											
8	NONE											
9	NONE											
10	NONE											



11	NONE												
12	NONE												
13	NONE												
14	NONE												
15	NONE												
16	NONE												
17	NONE												
18	NONE												
19	NONE												
20	NONE												
21	NONE												
22	NONE												
23	NONE												
24	NONE												

Drain Type --> SD:SAND DRAIN, PD:PAPER BOARD DRAIN, SCP:SAND COMPACTION PILE, PACK:PACK DRAIN

GCP:GRAVEL COMPACTION PILE, CD:CYLINDRICAL DRAIN,FIBER:FIBER DRAIN,NONE:None Drain

Well/Smear --> NONE:None Consideration both Smear and Well Resistance.

W/S:Both Consideration Well Resistance and Smear Effect

SMEAR:Only Consideration Smear Effect. WELL:Only Consideration Well Resistance

#### Testing Result Curve

~~~~~

##### ► e-logP Curve

- Curve No. : 1 => 1

- Data No. : 7

| No.                    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8 | 9 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| P                      | 0.130 | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 |   |   |
| (kgf/cm <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |   |   |
| e                      | 0.830 | 0.820 | 0.798 | 0.763 | 0.723 | 0.679 | 0.641 |   |   |

- Curve No. : 2 => 2

- Data No. : 7

| No.                    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8 | 9 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| P                      | 0.130 | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 |   |   |
| (kgf/cm <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |   |   |
| e                      | 1.377 | 1.341 | 1.285 | 1.219 | 1.094 | 0.948 | 0.770 |   |   |

- Curve No. : 3 => 3

- Data No. : 7

| No.                    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8 | 9 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| P                      | 0.130 | 0.250 | 0.500 | 1.000 | 2.000 | 4.000 | 8.000 |   |   |
| (kgf/cm <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       |   |   |
| e                      | 1.210 | 1.176 | 1.118 | 1.051 | 0.961 | 0.833 | 0.689 |   |   |

► logCv-logP Curve

- Curve No. : 1 => 1

- Data No. : 7

| No.                      | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8 | 9 |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---|
| P                        | 0.130   | 0.250   | 0.500   | 1.000   | 2.000   | 4.000   | 8.000   |   |   |
| (kgf/cm <sup>2</sup> )   |         |         |         |         |         |         |         |   |   |
| Cv(cm <sup>2</sup> /day) | 144.720 | 139.360 | 114.310 | 111.110 | 108.350 | 104.890 | 102.730 |   |   |

- Curve No. : 2 => 2

- Data No. : 7

| No.                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8 | 9 |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|
| P                        | 0.130  | 0.250  | 0.500  | 1.000  | 2.000  | 4.000  | 8.000  |   |   |
| (kgf/cm <sup>2</sup> )   |        |        |        |        |        |        |        |   |   |
| Cv(cm <sup>2</sup> /day) | 54.600 | 46.740 | 42.160 | 40.180 | 28.430 | 26.780 | 25.750 |   |   |

- Curve No. : 3 => 3

- Data No. : 7

| No.                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8 | 9 |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|
| P                        | 0.130  | 0.250  | 0.500  | 1.000  | 2.000  | 4.000  | 8.000  |   |   |
| (kgf/cm <sup>2</sup> )   |        |        |        |        |        |        |        |   |   |
| Cv(cm <sup>2</sup> /day) | 51.840 | 46.570 | 43.980 | 43.720 | 40.090 | 26.780 | 26.350 |   |   |

## 2. Settlement Result

► Settlement each Calculation Point

● Calculation Point 1 : x = 75 m

- Total Layer No. : 5

| Layer | Soil   | Soil | Cal.Method | Height | rt      | rsat    | Po      | △P      | Settlement |
|-------|--------|------|------------|--------|---------|---------|---------|---------|------------|
| No.   | Mat.No | Type |            | (m)    | (tf/m²) | (tf/m²) | (tf/m²) | (tf/m²) | (Sf,cm)    |
| 4     | 4      | CLAY | Cc         | 1.80   | 1.900   | 1.920   | 0.83    | 23.56   | 18.01      |
| 12    | 9      | SAND | Debeer     | 11.10  | 1.910   | 1.910   | 6.71    | 22.69   | 0.00       |
| 16    | 13     | CLAY | Cc         | 1.90   | 1.680   | 1.700   | 12.42   | 20.97   | 22.69      |
| 20    | 17     | SAND | NONE       | 7.50   | 1.830   | 1.830   | 16.20   | 19.48   | 0.00       |
| 24    | 21     | CLAY | Cc         | 2.80   | 1.710   | 1.730   | 20.33   | 17.84   | 18.74      |

Σ = 59.44 cm

| Layer | Soil   | eo    | e1    | Mv        | Cc    | Cs    | Drain | Drainage  | Cv        |
|-------|--------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
| No.   | Mat.No |       |       | (cm²/kgf) |       |       | Type  | Condition | (cm²/day) |
| 4     | 4      | 0.830 | 0.000 | 0.000     | 0.136 | 0.030 | NONE  | Single    | 110.180   |
| 12    | 9      | 0.000 | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000 | NONE  |           | 0.000     |
| 16    | 13     | 1.180 | 0.000 | 0.000     | 0.606 | 0.102 | NONE  | Both      | 28.100    |
| 20    | 17     | 0.000 | 0.000 | 0.000     | 0.000 | 0.000 | NONE  |           | 0.000     |
| 24    | 21     | 0.958 | 0.000 | 0.000     | 0.479 | 0.146 | NONE  | Both      | 32.130    |

- Settlement and Ratio of Consolidation at Calculation Time : 420 day

| Layer | Soil   | Soil | Cal.      | U     | Settlement | Residual Settlement |
|-------|--------|------|-----------|-------|------------|---------------------|
| No.   | Mat.No | Type | Time(day) | (%)   | (St,cm)    | (Sr,cm)             |
| 4     | 4      | CLAY | 420       | 95.95 | 17.28      | 0.73                |
| 12    | 9      | SAND | 420       | 0.00  | 0.00       | 0.00                |
| 16    | 13     | CLAY | 420       | 94.76 | 21.50      | 1.19                |
| 20    | 17     | SAND | 420       | 0.00  | 0.00       | 0.00                |
| 24    | 21     | CLAY | 420       | 80.79 | 15.14      | 3.60                |

[ U = 90.71 %    ΣSt = 53.92 cm    ΣSr = 5.52 cm ]

### 3. Time and Settlement for Ratio Of Consolidation at each calculation Point

● Calculation Point 1 : x = 75 m

► Degree Of Consolidation and Settlement with time at converted 1 layer

[Calculation Method]

\*\*\* Terzaghi's Solution \*\*\*

$$\therefore C_v \times t = T_v \times H^2$$

$$- T_v \leq 0.224$$

$$\therefore U_r = 100 * \sqrt{4 * T_v / \pi}$$

$$- T_v > 0.224$$

$$\therefore U_r = 100 - 10^{((1.781 - T_v) / 0.933)}$$

- 
- Drain Type : None
  - Vertical drainage condition of clay : Single
  - Conversion Coefficient Of Consolidation of clay( $C_v'$ ) : 110.18 cm<sup>2</sup>/day
  - Converted Length Of Clay( $H'$ ) : 1.8 m
  - Vertical drainage path length of clay( $H=H'$ ) : 1.8 m

☰ Summation of the time and settlement at each layer

☞ at 4 Layer : CLAY(Soil Material No. --> 4 )

| U(%)  | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30    | 35    | 40     | 45     | 50     |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Time  | 25.80 | 40.86 | 53.63 | 65.00 | 75.33 | 85.10 | 94.30 | 103.10 | 111.55 | 119.73 |
| Sett. | 0.90  | 1.80  | 2.70  | 3.60  | 4.50  | 5.40  | 6.30  | 7.20   | 8.10   | 9.01   |

| U(%)  | 55     | 60     | 65     | 70     | 75     | 80     | 85     | 90     | 95     | 100   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Time  | 132.71 | 146.67 | 162.60 | 181.00 | 202.75 | 229.33 | 263.50 | 312.00 | 394.00 | --    |
| Sett. | 9.91   | 10.81  | 11.71  | 12.61  | 13.51  | 14.41  | 15.31  | 16.21  | 17.11  | 18.01 |

☰ U & Time & Settlement Of Conversion 1 layer at each Calculation Point

| U(%)  | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30    | 35    | 40     | 45     | 50     |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Time  | 25.80 | 40.86 | 53.63 | 65.00 | 75.33 | 85.10 | 94.30 | 103.10 | 111.55 | 119.73 |
| Sett. | 0.90  | 1.80  | 2.70  | 3.60  | 4.50  | 5.40  | 6.30  | 7.20   | 8.10   | 9.01   |

| U(%)  | 55     | 60     | 65     | 70     | 75     | 80     | 85     | 90     | 95     | 100   |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Time  | 132.71 | 146.67 | 162.60 | 181.00 | 202.75 | 229.33 | 263.50 | 312.00 | 394.00 | --    |
| Sett. | 9.91   | 10.81  | 11.71  | 12.61  | 13.51  | 14.41  | 15.31  | 16.21  | 17.11  | 18.01 |

► Degree Of Consolidation and Settlement with time at converted 2 layer

[Calculation Method]

\*\*\* Terzaghi's Solution \*\*\*

$$\therefore C_v \times t = T_v \times H^2$$

$$- T_v \leq 0.224$$

$$\therefore U_r = 100 * \sqrt{(4 * T_v / \pi)}$$

$$- T_v > 0.224$$

$$\therefore U_r = 100 - 10^{((1.781 - T_v) / 0.933)}$$

- Drain Type : None
- Vertical drainage condition of clay : Both
- Conversion Coefficient Of Consolidation of clay( $C_v'$ ) : 28.1  $\text{cm}^2/\text{day}$
- Converted Length Of Clay( $H'$ ) : 1.9 m
- Vertical drainage path length of clay( $H=H'/2$ ) : 0.95 m

☰ Summation of the time and settlement at each layer

☞ at 16 Layer : CLAY(Soil Material No. --> 13 )

|       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| U(%)  | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30    | 35    | 40     | 45     | 50     |
| Time  | 26.67 | 42.38 | 55.50 | 67.30 | 78.00 | 88.18 | 97.67 | 106.85 | 115.54 | 126.67 |
| Sett. | 1.13  | 2.27  | 3.40  | 4.54  | 5.67  | 6.81  | 7.94  | 9.08   | 10.21  | 11.35  |

|       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| U(%)  | 55     | 60     | 65     | 70     | 75     | 80     | 85     | 90     | 95     | 100   |
| Time  | 140.13 | 155.43 | 172.83 | 192.83 | 216.75 | 245.67 | 283.33 | 336.00 | 427.00 | --    |
| Sett. | 12.48  | 13.61  | 14.75  | 15.88  | 17.02  | 18.15  | 19.29  | 20.42  | 21.56  | 22.69 |

☰ U & Time & Settlement Of Conversion 2 layer at each Calculation Point

|       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| U(%)  | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30    | 35    | 40     | 45     | 50     |
| Time  | 26.67 | 42.38 | 55.50 | 67.30 | 78.00 | 88.18 | 97.67 | 106.85 | 115.54 | 126.67 |
| Sett. | 1.13  | 2.27  | 3.40  | 4.54  | 5.67  | 6.81  | 7.94  | 9.08   | 10.21  | 11.35  |

|       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| U(%)  | 55     | 60     | 65     | 70     | 75     | 80     | 85     | 90     | 95     | 100   |
| Time  | 140.13 | 155.43 | 172.83 | 192.83 | 216.75 | 245.67 | 283.33 | 336.00 | 427.00 | --    |
| Sett. | 12.48  | 13.61  | 14.75  | 15.88  | 17.02  | 18.15  | 19.29  | 20.42  | 21.56  | 22.69 |

► Degree Of Consolidation and Settlement with time at converted 3 layer

[Calculation Method]

\*\*\* Terzaghi's Solution \*\*\*

$$\therefore C_v \times t = T_v \times H^2$$

$$- T_v \leq 0.224$$

$$\therefore U_r = 100 * \sqrt{(4 * T_v / \pi)}$$

$$- T_v > 0.224$$

$$\therefore U_r = 100 - 10^{((1.781 - T_v) / 0.933)}$$

- Drain Type : None

- Vertical drainage condition of clay : Both

- Conversion Coefficient Of Consolidation of clay( $C_v'$ ) : 32.13  $\text{cm}^2/\text{day}$

- Converted Length Of Clay( $H'$ ) : 2.8 m

- Vertical drainage path length of clay( $H=H'/2$ ) : 1.4 m

☐ Summation of the time and settlement at each layer

☞ at 24 Layer : CLAY(Soil Material No. --> 21 )

|       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| U(%)  | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     |
| Time  | 33.00 | 52.40 | 68.67 | 83.29 | 96.71 | 109.13 | 122.20 | 140.20 | 160.50 | 183.25 |
| Sett. | 0.94  | 1.87  | 2.81  | 3.75  | 4.69  | 5.62   | 6.56   | 7.50   | 8.43   | 9.37   |

|       |        |        |        |        |        |        |        |        |    |       |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|-------|
| U(%)  | 55     | 60     | 65     | 70     | 75     | 80     | 85     | 90     | 95 | 100   |
| Time  | 209.25 | 238.00 | 271.33 | 309.50 | 355.00 | 409.50 | 481.00 | 582.00 | -- | --    |
| Sett. | 10.31  | 11.24  | 12.18  | 13.12  | 14.06  | 14.99  | 15.93  | 16.87  | -- | 18.74 |

☐ U & Time & Settlement Of Conversion 3 layer at each Calculation Point

|       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| U(%)  | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     |
| Time  | 33.00 | 52.40 | 68.67 | 83.29 | 96.71 | 109.13 | 122.20 | 140.20 | 160.50 | 183.25 |
| Sett. | 0.94  | 1.87  | 2.81  | 3.75  | 4.69  | 5.62   | 6.56   | 7.50   | 8.43   | 9.37   |

|       |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| U(%)  | 55     | 60     | 65     | 70     | 75     | 80     | 85     | 90     | 95    | 100   |
| Time  | 209.25 | 238.00 | 271.33 | 309.50 | 355.00 | 409.50 | 481.00 | 582.00 | --    | --    |
| Sett. | 10.31  | 11.24  | 12.18  | 13.12  | 14.06  | 14.99  | 15.93  | 16.87  | 17.80 | 18.74 |

◆ Total time & settlement & U at each Calculation Points ◆

☞ Total degree of consolidation at each calculation points(ratio of settlement) :

=>[consideration both consolidation settlement and immediately settlement of sandy soil]

|       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| U(%)  | 5     | 10    | 15    | 20    | 25    | 30    | 35     | 40     | 45     | 50     |
| Time  | 28.00 | 44.45 | 58.29 | 70.63 | 81.93 | 92.52 | 102.53 | 112.09 | 122.61 | 136.75 |
| Sett. | 2.97  | 5.94  | 8.92  | 11.89 | 14.86 | 17.83 | 20.80  | 23.78  | 26.75  | 29.72  |

|       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| U(%)  | 55     | 60     | 65     | 70     | 75     | 80     | 85     | 90     | 95     | 100   |
| Time  | 152.83 | 171.12 | 192.14 | 216.91 | 246.60 | 283.86 | 333.40 | 406.33 | 539.00 | --    |
| Sett. | 32.69  | 35.66  | 38.64  | 41.61  | 44.58  | 47.55  | 50.52  | 53.50  | 56.47  | 59.44 |

4). Tính toán t ng s c kháng c t không thoát n c

1. Giai đo n 1

| Zone No. | Layer No. | Drain Mat.No | Soil Type | Treat method | dP (t/m <sup>2</sup> ) | cons (%) | m     | friction (Ø, ° ) | Co (Co,t/m <sup>2</sup> ) | Co+ C (t/m <sup>2</sup> ) |
|----------|-----------|--------------|-----------|--------------|------------------------|----------|-------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1        | 1         | 1            | CLAY      | NONE         | -                      | -        | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 3.50                      |
| 2        | 2         | 2            | CLAY      | NONE         | 4.80                   | 23.17    | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 3.82                      |
| 3        | 3         | 3            | CLAY      | NONE         | 15.48                  | 28.40    | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 4.62                      |
| 4        | 4         | 4            | CLAY      | NONE         | 22.38                  | 51.02    | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 6.31                      |
| 5        | 5         | 5            | CLAY      | NONE         | 16.08                  | 26.69    | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 4.57                      |
| 6        | 6         | 6            | CLAY      | NONE         | 5.16                   | 39.95    | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 4.01                      |
| 7        | 0         | 7            | CLAY      | NONE         | -                      | -        | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 3.50                      |
| 8        | 0         | 8            | SAND      | NONE         | -                      | -        | 0.250 | 32.30            | 0.00                      | 0.00                      |
| 9        | 9         | 5            | CLAY      | NONE         | 15.93                  | 26.79    | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 4.67                      |
| 10       | 10        | 6            | CLAY      | NONE         | 5.23                   | 84.93    | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 5.12                      |
| 11       | 0         | 7            | CLAY      | NONE         | -                      | -        | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 3.50                      |
| 12       | 12        | 9            | SAND      | NONE         | -                      | -        | 0.250 | 32.30            | 0.00                      | 0.00                      |
| 13       | 13        | 10           | CLAY      | NONE         | -                      | -        | 0.250 | 0.00             | 2.00                      | 2.00                      |
| 14       | 14        | 11           | CLAY      | NONE         | 6.49                   | 49.32    | 0.250 | 0.00             | 2.00                      | 4.32                      |
| 15       | 15        | 12           | CLAY      | NONE         | 13.71                  | 49.97    | 0.250 | 0.00             | 2.00                      | 5.20                      |
| 16       | 16        | 13           | CLAY      | NONE         | 20.20                  | 48.80    | 0.250 | 0.00             | 2.00                      | 5.85                      |
| 17       | 17        | 14           | CLAY      | NONE         | 14.08                  | 73.67    | 0.250 | 0.00             | 2.00                      | 6.98                      |
| 18       | 18        | 15           | CLAY      | NONE         | 6.94                   | 94.15    | 0.250 | 0.00             | 2.00                      | 6.91                      |
| 19       | 0         | 16           | CLAY      | NONE         | -                      | -        | 0.250 | 0.00             | 2.00                      | 2.00                      |
| 20       | 20        | 17           | SAND      | NONE         | -                      | -        | 0.000 | 28.40            | 0.00                      | 0.00                      |
| 21       | 21        | 18           | CLAY      | NONE         | -                      | -        | 0.250 | 0.00             | 2.10                      | 2.10                      |
| 22       | 22        | 19           | CLAY      | NONE         | 7.34                   | 29.35    | 0.250 | 0.00             | 2.10                      | 3.95                      |
| 23       | 23        | 20           | CLAY      | NONE         | 12.53                  | 30.86    | 0.250 | 0.00             | 2.10                      | 4.46                      |
| 24       | 24        | 21           | CLAY      | NONE         | 17.24                  | 35.47    | 0.250 | 0.00             | 2.10                      | 5.25                      |
| 25       | 25        | 22           | CLAY      | NONE         | 12.79                  | 36.06    | 0.250 | 0.00             | 2.10                      | 4.97                      |
| 26       | 26        | 23           | CLAY      | NONE         | 7.60                   | 36.91    | 0.250 | 0.00             | 2.10                      | 4.60                      |
| 27       | 0         | 24           | CLAY      | NONE         | -                      | -        | 0.000 | 0.00             | 2.10                      | 2.10                      |

2. Giai đo n cu i cùng

| Zone No. | Layer No. | Drain Mat.No | Soil Type | Treat method | dP (t/m <sup>2</sup> ) | cons (%) | m     | friction (Ø, ° ) | Co (Co,t/m <sup>2</sup> ) | Co+ C (t/m <sup>2</sup> ) |
|----------|-----------|--------------|-----------|--------------|------------------------|----------|-------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1        | 1         | 1            | CLAY      | NONE         | -                      | -        | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 3.50                      |
| 2        | 2         | 2            | CLAY      | NONE         | 4.87                   | 74.07    | 0.250 | 0.00             | 3.50                      | 4.53                      |

|    |    |    |      |      |       |        |       |       |      |       |  |
|----|----|----|------|------|-------|--------|-------|-------|------|-------|--|
| 3  | 3  | 3  | CLAY | NONE | 15.78 | 85.42  | 0.250 | 0.00  | 3.50 | 6.94  |  |
| 4  | 4  | 4  | CLAY | NONE | 23.56 | 99.67  | 0.250 | 0.00  | 3.50 | 9.28  |  |
| 5  | 5  | 5  | CLAY | NONE | 16.38 | 82.22  | 0.250 | 0.00  | 3.50 | 6.86  |  |
| 6  | 6  | 6  | CLAY | NONE | 5.22  | 97.29  | 0.250 | 0.00  | 3.50 | 4.75  |  |
| 7  | 0  | 7  | CLAY | NONE | -     | -      | 0.250 | 0.00  | 3.50 | 3.50  |  |
| 8  | 0  | 8  | SAND | NONE | -     | -      | 0.250 | 32.30 | 0.00 | 0.00  |  |
| 9  | 9  | 5  | CLAY | NONE | 16.26 | 82.30  | 0.250 | 0.00  | 3.50 | 7.17  |  |
| 10 | 10 | 6  | CLAY | NONE | 5.32  | 100.00 | 0.250 | 0.00  | 3.50 | 5.44  |  |
| 11 | 0  | 7  | CLAY | NONE | -     | -      | 0.250 | 0.00  | 3.50 | 3.50  |  |
| 12 | 12 | 9  | SAND | NONE | -     | -      | 0.250 | 32.30 | 0.00 | 0.00  |  |
| 13 | 13 | 10 | CLAY | NONE | -     | -      | 0.250 | 0.00  | 2.00 | 2.00  |  |
| 14 | 14 | 11 | CLAY | NONE | 6.69  | 99.59  | 0.250 | 0.00  | 2.00 | 6.73  |  |
| 15 | 15 | 12 | CLAY | NONE | 14.12 | 99.58  | 0.250 | 0.00  | 2.00 | 8.48  |  |
| 16 | 16 | 13 | CLAY | NONE | 20.97 | 99.47  | 0.250 | 0.00  | 2.00 | 10.04 |  |
| 17 | 17 | 14 | CLAY | NONE | 14.50 | 100.00 | 0.250 | 0.00  | 2.00 | 8.86  |  |
| 18 | 18 | 15 | CLAY | NONE | 7.14  | 100.00 | 0.250 | 0.00  | 2.00 | 7.27  |  |
| 19 | 0  | 16 | CLAY | NONE | -     | -      | 0.250 | 0.00  | 2.00 | 2.00  |  |
| 20 | 20 | 17 | SAND | NONE | -     | -      | 0.000 | 28.40 | 0.00 | 0.00  |  |
| 21 | 21 | 18 | CLAY | NONE | -     | -      | 0.250 | 0.00  | 2.10 | 2.10  |  |
| 22 | 22 | 19 | CLAY | NONE | 7.58  | 86.82  | 0.250 | 0.00  | 2.10 | 7.62  |  |
| 23 | 23 | 20 | CLAY | NONE | 12.93 | 89.16  | 0.250 | 0.00  | 2.10 | 9.00  |  |
| 24 | 24 | 21 | CLAY | NONE | 17.84 | 94.29  | 0.250 | 0.00  | 2.10 | 10.61 |  |
| 25 | 25 | 22 | CLAY | NONE | 13.19 | 94.77  | 0.250 | 0.00  | 2.10 | 9.73  |  |
| 26 | 26 | 23 | CLAY | NONE | 7.84  | 95.38  | 0.250 | 0.00  | 2.10 | 8.60  |  |
| 27 | 0  | 24 | CLAY | NONE | -     | -      | 0.000 | 0.00  | 2.10 | 2.10  |  |
|    |    |    |      |      |       |        |       |       |      |       |  |