

**THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG**

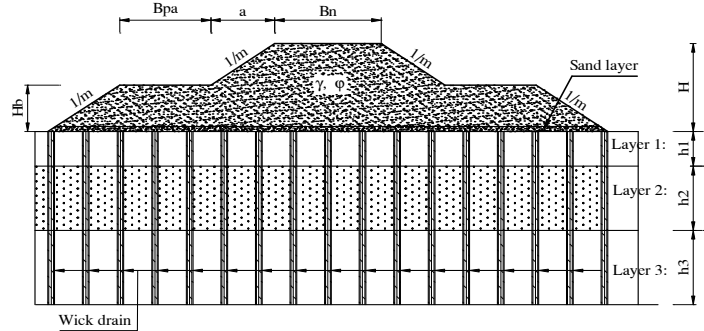
(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)

TÊN CÔNG TRÌNH	DỰ ÁN TL-TKBVTC	THIẾT KẾ	
ĐỊA ĐIỂM		KIỂM TRA	
LÝ TRÌNH	KM33+147 ĐẾN KM51	CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ	
SỐ HIỆU LỖ KHOAN	LKD1A	LÝ TRÌNH LỖ KHOAN	

Ngày hoàn thành : May 5, 2015

**SỐ LIÊU THIẾT KẾ**

**I. Tiêu chuẩn thiết kế :**



Sơ đồ này chỉ mang tính minh họa. Kết quả tính toán thể hiện trên sheet "Sơ đồ tính"

- I.1 Cấp hạng kỹ thuật của đường : 60
- I.2 Tải trọng tính toán : H30 - XB80
- I.3 Các yếu tố hình học nền đường đắp :

TT	Các yếu tố	Đơn vị	Giá trị
1	Bề rộng nền đường Bn	m	6.00
2	Độ dốc taluy 1/m	1/m	3.00
3	Bề rộng bệ phân áp Bpa	m	0.00
4	Độ dốc taluy phân áp	1/m	0.00
5	Chiều cao bệ phân áp Hpa	m	0.00
6	Chiều cao nền đường sau lún Htk	m	3.40

- I.4 Hệ số kiểm tra độ ổn định theo phương pháp Bishop Kmin = 1.2 (giai đoạn thi công)
- Hệ số kiểm tra độ ổn định theo phương pháp Bishop Kmin = 1.4 (giai đoạn khai thác)
- I.5 Hoạt tải rải đều quy đổi tương đương với chiều cao đất đắp là : 0.68 m
- I.6 Chiều cao gia tải tạm thời Hgt, m : 0.70 m
- I.7 Chiều cao nền đường tính toán không gia tải (Hđ+Hpl+Hht) = 4.51 m
- I.8 Chiều cao nền đường tính toán có gia tải (Hđ+Hpl+Hht+Hgt) = 5.31 m
- I.9 Chiều sâu đào đất yếu : 0.50 m
- I.10 Các chỉ tiêu cơ lý của đất đắp nền đường :

TT	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
1	Tên loại đất đắp		Cát
2	Trọng lượng riêng $\gamma$	kN/m <sup>3</sup>	18
3	Góc ma sát trong $\Phi$	độ	30
4	Lực dính đơn vị $C_u$	kPa	0
5	Mô đun đàn hồi $E_{ch}$	kPa	40000
6	Hệ số đầm nén K	%	95-98

**II. Các đặc trưng địa kỹ thuật của đất yếu :**

Lưu ý là lớp 1 đã được đào bỏ một phần (0.5 m) và thay bằng cát đen nên chiều dày lớp 1 giảm đi 0.5m)

TT	Chỉ tiêu địa kỹ thuật	Lớp đất						Trung bình	Lựa chọn để tính
		Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5	Lớp 6		
1	Tên lớp đất yếu	Sét pha	Sét pha	Sét pha	Sét pha	0	0		
2	Bề dày, m	4.00	6.20	6.20	3.10	0.00	0.00		
3	Chiều sâu, m	4.00	10.20	16.40	19.50	0.00	0.00		
4	Độ ẩm, %	40.40	40.40	40.40	37.60	0.00	0.00		
5	Dung trọng tự nhiên $\gamma_{tn}$ , kN/m <sup>3</sup>	17.10	17.10	17.10	17.00	0.00	0.00		
6	Hệ số rỗng $e_o$	1.21	1.21	1.21	1.16	0.00	0.00		
7	Góc ma sát trong $\phi$ , độ( $\phi_{cu}$ ) SĐ UU	0.91	0.91	0.91	1.50	0.00	0.00		
8	Lực dính đơn vị $c_u$ , kPa, SĐ UU	18.20	18.20	18.20	31.71	0.00	0.00		18.20
9	Góc ma sát trong $\phi$ , độ( $\phi_{cu}$ ) SĐ CU	9.03	9.03	9.03	9.03	0.00	0.00		
10	Lực dính đơn vị $c_{cu}$ , kPa, SĐ CU	5.00	5.00	5.00	15.85	0.00	0.00		

**THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THẮNG ĐỨNG**

*(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)*

11	Chỉ số dẻo PI	15.00	15.00	15.00	15.00	0.00	0.00		
12	Lực dính $S_u$ , kPa, SD cắt cánh	18.780	18.780	18.780	30.000	0.000	0.000		
13	Sức kháng cắt $S_u$ , kPa, SD cắt cánh	19.999	19.999	19.999	31.947	0.000	0.000		
14	Chỉ số nén lún $C_c$ (chỉ số nén lún)	0.357	0.357	0.357	0.411	0.000	0.000		
15	Chỉ số trương nở $C_r$	0.127	0.127	0.127	0.062	0.000	0.000		
16	Mô đun biến dạng $E_{vd}$ , kPa	3830.00	3830.00	3830.00	4740.00	0.00	0.00	3974.67	
17	Hệ số $\beta$ (Để tính lún cố kết nhanh)	0.62	0.62	0.62	0.62	0.00	0.00		
18	áp lực tiến cố kết(kPa)/(KN/m2)	98.00	98.00	98.00	115.00	0.00	0.00		
19	Hệ số CK thẳng đứng $C_v \cdot 10^{-4}$	6.76	6.76	6.76	9.30	0.00	0.00		

**Hoạt tải xe tính toán:** Xe tính toán H30

	Giai đoạn sử dụng				Giai đoạn thi công		
	Máy ủi	Máy lu	BT	Nhựa	Máy ủi	Máy lu	BT Nhựa
G - Trọng lượng 1 xe (chọn xe nặng nhất) Tấn - Xe H30	30.00	30.00	30.00	30.00	13.00	30.00	30.00
n - số xe tối đa có thể xếp trong phạm vi bề rộng nền đường	1.00	2.00	3.00	4.00	1.00	1.00	1.00
g - Dung trọng của đất đắp nền đường (T/m <sup>3</sup> )	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
l - Phạm vi phân bố của tải trong xe theo hướng dọc (m)	6.60	6.60	6.60	6.60	4.20	6.60	6.60
b - Khoảng cách (m) giữa hai trục bánh xe (tính bánh đôi)	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
Các loại ô tô	Yes	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
	No	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
d - Khoảng cách ngang tối thiểu giữa các trục xe (m)	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
e - Bề rộng của lớp xe hoặc vết bánh xích (m)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
B - Bề rộng phân bố ngang của trục xe (m)							
$B = n \cdot b + (n-1)d + e = 1 \cdot 2.7 + (1-1) \cdot 1.3 + 0.80 =$	3.50	7.50	11.50	15.50	3.50	3.50	3.50
$h_x$ - Chiều cao lớp đất tương đương của hoạt tải (m)							
$h_x(m) = nG/gB = 1 \cdot 30.00 / (1.90 \cdot 3.50 \cdot 6.60) =$	0.68	0.64	0.62	0.62	0.47	0.68	0.68
Tải trọng xe qui đổi ra tải trọng phân bố đều (T/m <sup>2</sup> )	1.30	1.21	1.19	1.17	0.88	1.30	1.30

Chiều cao lớp đất tương đương lớn nhất của hoạt tải tính toán (m)  $h_x = 0.68$  m

**CÁC BƯỚC TÍNH TOÁN XỬ LÝ NỀN ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐƯỜNG THẨM THẮNG ĐỨNG**

**I. Kiểm toán điều kiện ổn định:**

**1.1 Kiểm toán ổn định không cho phép nền đường lún trôi**

Xác định :

- Bề rộng nền đường trung bình tính toán $B_n =$	19.52 m
- Tỷ số $B/h =$	1.00 m
- Xét tỷ số $B/h$ ( với h là chiều dày các lớp đất) xác định $N_c:$	5.14
- áp lực giới hạn bất lợi nhất của nền đất yếu $q_{gh} = N_c \cdot C_u^{min}$	93.55 kPa
- ứng suất do nền đường gây ra dưới trục nền đắp là :	81.13 kPa

**Kết luận:** *Nền đường có khả năng bị lún trôi*

**1.2 Kiểm toán ổn định không cho phép trượt cục bộ:**

Xác định :

- Xác định $N=C_{umin}/\gamma H$	0.224	
- Tra toán độ Pilot - Moreau	N	F
	0.33	1.84
	0.20	1.14
- Với :	30.00	
	0.00	
	2.72	
- Hệ số an toàn kiểm tra trượt cục bộ nội suy được là $F =$	1.27	

**Kết luận:** *Nền đường có khả năng bị trượt cục bộ*

**THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG**

*(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)*

**I.3 Kiểm toán ổn định trượt sâu theo phương pháp Bishop (phần mềm SLOPE/W):**

Kết quả tính toán cho hệ số ổn định nhỏ nhất như sau:

$$K_{min} = 1.4 > [K] = 1.2$$

Kết luận : **Nền đường không bị trượt sâu**

**II. Tính chiều cao phòng lún :**

- Có xét đến sự phân bố thực tế của ứng suất theo chiều sâu hay không ? (so sánh h và B/2) :

Điều kiện kiểm tra:  $\Sigma h_i < 0,5B_{tt} \Rightarrow 19.50 > 9.7605 \Rightarrow$  **Cần kiểm tra**

- Tính độ lún cố kết của nền đất yếu dưới nền đắp theo phương pháp phân tầng cộng lún các lớp:

- Độ lún cố kết được tính theo công thức sau:

$$S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1+e_0^i} \left[ C_i \lg \frac{\sigma_z^i + \sigma_{vz}^i}{\sigma_{pz}^i} \right] \quad (1) \quad \text{VI.1. 22TCN 262-2000}$$

$$S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1+e_0^i} \left[ C_i \lg \frac{\sigma_{pz}^i}{\sigma_{vz}^i} + C_c \lg \frac{\sigma_z^i + \sigma_{vz}^i}{\sigma_{pz}^i} \right] \quad (2a) \quad \text{VI.1'. 22TCN 262-2000}$$

$$S_c = \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{1+e_0^i} \left[ C_i \lg \frac{\sigma_z^i + \sigma_{vz}^i}{\sigma_{vz}^i} \right] \quad (2b)$$

Công thức (1) áp dụng khi

$$\sigma_{vz}^i > \sigma_{pz}^i \quad (\text{Đất chưa cố kết (thiếu co kết), cố kết bình thường}) \quad (VI-1)$$

Công thức (2a) áp dụng khi

$$\sigma_{vz}^i < \sigma_{pz}^i, \sigma_z^i > (\sigma_{pz}^i - \sigma_{vz}^i) \quad (\text{Đất quá cố kết})$$

Công thức (2b) áp dụng khi

$$\sigma_{vz}^i < \sigma_{pz}^i, \sigma_z^i < (\sigma_{pz}^i - \sigma_{vz}^i) \quad (\text{Đất quá cố kết})$$

Trong đó:

Ứng suất tải trọng bản thân  $\sigma_{vz}^i$

$$\sigma_{vz}^i = \Sigma \gamma_i \cdot h_i \quad (\text{KN/m}^2) \quad \text{IV.5. 22TCN 262-2000}$$

Áp lực tiến cố kết  $\sigma_{pz}^i$

Được xác định theo phụ lục I, 22TCN 262-2000

Ứng suất tải trọng nền đắp

$\sigma_{pz}^i = l \cdot \gamma \cdot H_{kgi}$  giá trị này được xác định theo toán đồ Osterberg, hoặc theo công thức

$$\sigma_z = \frac{2p}{\pi} \left[ \frac{a+b}{a} \arctg \frac{a+b}{z} - \frac{b}{a} \arctg \frac{b}{z} \right] \quad (2c)$$

$$\sigma_z = \frac{p}{\pi} [\beta + \sin \beta \cos(2\alpha + \beta)] \quad (\text{Tải trọng đắp hình chữ nhật}) \quad (2d)$$

$$\sigma_z = \frac{p}{\pi} \left[ \frac{x}{c} \beta - \frac{1}{2} \sin 2\alpha \right] \quad (\text{Tải trọng đắp hình tam giác vuông}) \quad (2e)$$

**Lưu ý**

Công thức( 2c) áp dụng cho nền đắp mới hoàn chỉnh có độ dốc mái ta luy đều nhau

Công thức( 2d)+(2e) áp dụng cho nền đắp hình thang vuông áp dụng cho nền đắp mở rộng 1 bên

Công thức( 2d)+2\*(2e) sử dụng cho nền đắp mới ( áp dụng cho 2 mái ta luy có độ dốc khác nhau)

$C_c^i$  : Chỉ số nén lún (trong phạm vi  $\sigma^i > \sigma_{pz}^i$ ,  $C_c^i$  : Chỉ số nén lún (trong phạm vi  $\sigma^i < \sigma_{pz}^i$ )

Ta đặt các thông số như sau:  $\frac{h_i}{1+e_0}$        $Sh_1 = C_r \cdot \lg \frac{\sigma_{pz}^i}{\sigma_{vz}^i}$        $Sh_2 = C_c \cdot \lg \frac{\sigma_z^i + \sigma_{vz}^i}{\sigma_{pz}^i}$        $S_{h,3} = \left( C_r \lg \frac{\sigma_z^i + \sigma_{vz}^i}{\sigma_{vz}^i} \right)$

**Chú ý :** Việc tính lún cố kết chỉ thực hiện với chiều sâu ảnh hưởng của tải trọng nền đắp theo điều kiện  $\sigma_{za} > 0.15 \sigma_{vza}$  VI.2) 22TCN 262-2000

$\sigma_{za}$  : ứng suất do tải trọng đắp gây ra ở độ sâu  $Z_a$ (nếu phục vụ cho tính toán độ lún tổng cộng S thì tải trọng đắp cũng chỉ gồm tải trọng đắp TKÉ)

$\sigma_{vza}$  : ứng suất do trọng lượng bản thân các lớp phía trên gây ra ở độ sâu  $Z_a$ (có xét đến áp lực đẩy nổi nếu các lớp này nằm dưới mực nước ngầm )

**Kiểm tra các lớp đất yếu xem thuộc loại quá cố kết - cố kết tiêu chuẩn [CK] hay thiếu cố kết [TCK]**

tt	Tên lớp	chiều dày lớp (m)	Chiều sâu lớp (m)	chiều sâu điểm tính toán z (m)	Dung trọng tự nhiên $\gamma_m$ , kN/m3	áp lực tiến cố kết $\sigma_{pz}^i$	ứng suất tải trọng bản thân $\sigma_{vz}$	Kết quả kiểm tra	ứng suất tải trọng nền đắp không gia tải $\sigma_z^i$
1	Sét pha	1.33	1.33	0.67	17.10	19.00	19.95	TCK	72.40
		1.33	2.67	2.00	17.10	42.00	42.75	TCK	69.27
		1.33	4.00	3.33	17.10	65.00	65.55	TCK	63.38
2	Sét pha	2.07	6.07	5.03	17.10	58.04	94.62	TCK	55.81
		2.07	8.13	7.10	17.10	79.72	129.96	TCK	48.35
		2.07	10.20	9.17	17.10	101.39	165.30	TCK	42.56
3	Sét pha	2.07	12.27	11.23	17.10	123.07	200.64	TCK	37.93
		2.07	14.33	13.30	17.10	144.75	235.98	TCK	34.15

**THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐẮP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG**

*(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)*

		2.07	16.40	15.37	17.10	166.43	271.32	TCK	31.00
4	Sét pha	1.03	17.43	16.92	17.00	192.78	306.27	TCK	28.96
		1.03	18.47	17.95	17.00	210.34	332.34	TCK	27.73
		1.03	19.50	18.98	17.00	227.91	358.41	TCK	26.59
5	0.00	0.00	19.50	19.50	0.00	227.91	367.19	TCK	26.06
		0.00	19.50	19.50	0.00	227.91	367.19	TCK	26.06
		0.00	19.50	19.50	0.00	227.91	367.19	TCK	26.06
6	0.00	0.00	19.50	19.50	0.00	227.91	367.19	TCK	26.06
		0.00	19.50	19.50	0.00	227.91	367.19	TCK	26.06
		0.00	19.50	19.50	0.00	227.91	367.19	TCK	26.06

**Độ lún cố kết ứng với chiều cao đất đắp không gia tải tính toán 4.51 m**

tt	Tên lớp	chiều dày lớp (m)	$e_o^i$	$C_r^i$	$C_c^i$	Công thức	$\frac{h_i}{1+e_o}$	sh1	sh2
1	Sét pha	1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	-0.008	0.238
		1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	-0.003	0.149
		1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	-0.001	0.105
2	Sét pha	2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.072
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.049
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.036
3	Sét pha	2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.027
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.021
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.017
4	Sét pha	1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	-0.083	0.016
		1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	-0.082	0.014
		1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	-0.081	0.013
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000

**Độ lún cố kết ứng với chiều cao đất đắp không gia tải tính toán 4.51 m**

tt	Tên lớp	chiều dày lớp (m)	$e_o^i$	$C_r^i$	$C_c^i$	Công thức	$\frac{h_i}{1+e_o}$	sh3	Sc
1	Sét pha	1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	0.085	0.143
		1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	0.053	0.090
		1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	0.037	0.063
2	Sét pha	2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.0256	0.067
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.0174	0.046
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.0126	0.033
3	Sét pha	2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.0096	0.025
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.0075	0.020
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.468	0.0060	0.016
4	Sét pha	1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	0.0024	0.008
		1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	0.0021	0.007
		1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	0.0019	0.006
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.0000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.0000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.0000	0.000
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.0000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.0000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.0000	0.000

**Độ lún tổng cộng Sc : 0.468 m**  
(Với chiều sâu tính lún là 12.27 m)

**Độ lún cố kết ứng với chiều cao đất đắp có gia tải tính toán 5.31 m**

tt	Tên lớp	chiều dày lớp (m)	$e_{oi}$	$C_{si}$	$C_{ci}$	Công thức	$\frac{h_i}{1+e_o}$	sh1	sh2
----	---------	-------------------	----------	----------	----------	-----------	---------------------	-----	-----

**THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐẮP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG**

*(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)*

1	Sét pha	1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	-0.008	0.260
		1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	-0.003	0.167
		1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	-0.001	0.119
2	Sét pha	2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.083
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.057
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.042
3	Sét pha	2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.032
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.025
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	-0.076	0.020
	Sét pha	1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	-0.083	0.019
		1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	-0.082	0.017
		1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	-0.081	0.015
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000

**Độ lún cố kết ứng với chiều cao đất đắp có gia tải tính toán 5.31 m**

tt	Tên lớp	chiều dày lớp (m)	e <sub>oi</sub>	C <sub>si</sub>	C <sub>ci</sub>	Công thức	$\frac{h_i}{1+e_0}$	sh3	Sc
1	Sét pha	1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	0.093	0.157
		1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	0.060	0.101
		1.33	1.21	0.13	0.357	1	0.603	0.042	0.072
2	Sét pha	2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.030	0.078
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.020	0.053
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.015	0.039
3	Sét pha	2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.011	0.030
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.009	0.023
		2.07	1.21	0.13	0.357	1	0.935	0.007	0.019
	Sét pha	1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	0.003	0.009
		1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	0.003	0.008
		1.03	1.16	0.06	0.411	1	0.478	0.002	0.007
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000
		0.00	0.00	0.00	0.000	1	0.000	0.000	0.000

**Độ lún tổng cộng Sc : 0.553 m**

**(Với chiều sâu tính lún là 14.33 m)**

- Tính độ lún tức thời (do lún biến hình) của nền đường đắp không gia tải : (việc tính toán được tiến hành với tìm nền đường)

$$S_i = \frac{\gamma_{yh}}{E} \quad I = \frac{a^2}{(a-a')^2} \left[ r_H - \left( \frac{a'}{a} \right)^2 r'_H \right]$$

Chiều cao đắp H (m)	x/a	h/a	r <sub>H</sub>	x/a'	h/a'	r' <sub>H</sub>	a	a'
4.507	0.00	1.18	0.375	0.00	6.50	1.14	16.52	3.00

Chiều cao đắp H (m)	Et <sub>b</sub>	r <sub>H</sub>	r' <sub>H</sub>	Sh1	Sh2	Sh3	S <sub>i</sub> (m)
4.507	3974.67	0.38	1.14	0.02	20.19	0.34	0.14

- Tính độ lún tức thời (do lún biến hình) của nền đường đắp có gia tải : (việc tính toán được tiến hành với tìm nền đường)

Chiều cao đắp H (m)	x/a	h/a	r <sub>H</sub>	x/a'	h/a'	r' <sub>H</sub>	a	a'
5.31 m	0.00	1.03	0.321	0.00	6.50	1.14	18.93	3.00

Chiều cao đắp H (m)	Et <sub>b</sub>	r <sub>H</sub>	r' <sub>H</sub>	Sh1	Sh2	Sh3	S <sub>i</sub> (m)
5.311	3974.67	0.321	1.14	0.02	22.50	0.29	0.16

## THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG

(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)

- Độ lún tổng cộng ứng với chiều cao đất đắp tính toán không gia tải H (m) :

Chiều cao đắp H (m)	Độ lún cố kết Sc (m)	Độ lún tức thời Si (m)	Độ lún tổng cộng S (m)
4.507	0.468	0.14	0.607
Chiều cao đắp phòng lún dự kiến dùng để thử dần khi tính toán :			0.607

- Độ lún tổng cộng ứng với chiều cao đất đắp tính toán có gia tải H (m) :

Chiều cao đắp H (m)	Độ lún cố kết Sc (m)	Độ lún tức thời Si (m)	Độ lún tổng cộng S (m)
5.311	0.55	0.16	0.711
Chiều cao đắp phòng lún dự kiến dùng để thử dần khi tính toán :			0.711

KẾT QUẢ TÍNH TOÁN PHÒNG LÚN KHÔNG GIA TẢI		KẾT QUẢ TÍNH TOÁN PHÒNG LÚN CÓ GIA TẢI	
1. Chiều cao nền đường đắp thiết kế H <sub>tk</sub>	3.40 m	1. Chiều cao nền đường đắp thiết kế H <sub>tk</sub>	3.40 m
2. Chiều cao phòng lún tính toán H <sub>pl</sub>	0.607 m	2. Chiều cao phòng lún tính toán H <sub>pl</sub>	0.711 m
3. Chiều sâu tính lún	12.27 m	3. Chiều sâu tính lún	14.33 m
3. Chiều cao nền đường đắp kể cả phòng lún H <sub>tk</sub> +H <sub>pl</sub>	4.01 m	3. Chiều cao nền đường đắp kể cả phòng lún H <sub>tk</sub> +H <sub>pl</sub>	4.11 m

- Tính độ lún cố kết của nền đất yếu dưới nền đắp theo phương pháp tính nhanh ( chỉ để tham khảo )

Độ lún cố kết được tính theo công thức sau:

$$S_c = p \sum_{i=1}^m \frac{\beta_i}{E_i} \left( \frac{I_i}{p} - \frac{I_{i-1}}{p} \right)$$

$$\frac{I}{P} = \frac{2}{\pi} \left\{ \frac{(a+b)^2}{a} \left[ \frac{z}{a+b} \arctg \frac{a+b}{z} - \ln \left( \sin \left( \arctg \frac{a+b}{z} \right) \right) \right] - \frac{b^2}{a} \left[ \frac{z}{b} \arctg \frac{b}{z} - \ln \left( \sin \left( \arctg \frac{b}{z} \right) \right) \right] \right\}$$

$$Sh_1 = \frac{(a+b)^2}{a} \quad Sh_2 = -\frac{z}{a+b} a \tan \frac{(a+b)}{z}$$

Ta đặt các thông số như sau:

$$Sh_3 = \ln \left( \sin \left( a \tan \frac{(a+b)}{z} \right) \right)$$

$$Sh_4 = \frac{b^2}{a} \quad Sh_5 = \frac{z}{b} \quad Sh_6 = a \tan \frac{b}{z}$$

$$Sh_7 = \ln \left( \sin \left( a \tan \frac{b}{z} \right) \right)$$

a= 13.521 m (Chiều rộng ta luy)  
 b= 3 m (Chiều rộng 1/2 nền đường)  
 p= 81.126 KN/m<sup>2</sup> (Tải trọng đất đắp)

Độ lún cố kết ứng với chiều cao đất đắp không gia tải tính toán 4.51 m

tt	Tên lớp	chiều dày lớp (m)	Sh1	sh2	Sh3	Sh4	Sh5	sh6	sh7
1	Lớp 1	4.00	20.19	0.3228	-0.02848	0.666	1.333	0.644	-0.5108
2	Lớp 2	10.20	20.19	0.6283	-0.16147	0.666	3.400	0.286	-1.265
3	Lớp 3	16.40	20.19	0.7833	-0.34291	0.666	5.467	0.181	-1.715
4	Lớp 4	19.50	20.19	0.8296	-0.43630	0.666	6.500	0.153	-1.8835
5	Lớp 5	0.00	20.19	0.0000	0.00000	0.666	0.000	1.571	0.000
6	Lớp 6	0.00	20.19	0.0000	0.00000	0.666	0.000	1.571	0.000

tt	Tên lớp	$\frac{I_i}{P}$	Sc (m)
1	9.03	3.9344	0.051669
2	9.03	9.2014	0.0691695
3	9.03	13.3272	0.0541832
4	9.03	15.0501	0.02
5	0.00	0.0000	0.00
6	0.00	0.0000	0.00

Độ lún cố kết tổng cộng Sc : 0.193 m

Với độ sâu tính lún là 19.5 m

Tổng độ lún : S= 0.251 m

## THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG

(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)

**\* Tính toán thời gian cố kết :**

Chiều sâu tính lún cố kết  $H = 1227 \text{ cm}$   
 Hệ số cố kết đứng tương đương lớp đất dưới nền đắp:  

$$C_v^{th} = \frac{Z_a^2}{\left( \sum_{i=1}^n \frac{h_i}{\sqrt{C_{v_i}}} \right)^2}$$
 $C_v^{th} = 6.760E-04 \text{ cm}^2/\text{s}$   
 hay  $5.84E+01 \text{ cm}^2/\text{ngày}$   
 Nhân tố thời gian  $T_v = [C_v/H^2] \cdot t$   
 Với  $H_1 = H$  ta có:  $T_v = 3.882E-05 t$   
 $t$  : Thời gian tính bằng ngày đêm.  
 Để nền đất đạt độ cố kết hoàn toàn, tức  $U = 90\%$  tra biểu đồ mối quan hệ  $U - T_v$  (Bảng VI-1-22TCN262-2000) ta có:  
 $T_v = 0.846$

Do đó thời gian cần thiết để nền đất yếu đạt độ cố kết hoàn toàn mà không có biện pháp tăng nhanh độ cố kết:

$$t = 21795 \text{ ngày đêm}$$

$$\text{hay } 60 \text{ năm}$$

Độ lún cố kết của nền đắp sau thời gian  $t$  tính theo công thức:  $S_t = S_c \cdot U_t$

Phần lún còn lại sau thời gian  $t$  tính theo công thức:  $\Delta S = (1-U) \cdot S_c$

**Bảng tính độ cố kết theo thời gian:**

Phương pháp Taylor  $U = \sqrt{\frac{4T_v}{\pi}}$  (áp dụng cho  $T_v \leq 0.1963$ )  
 Công thức  $U = 1 - \frac{8}{\pi^2} e^{-\frac{\pi^2}{4} T_v}$  (áp dụng cho  $T_v > 0.1963$ )

Số năm	Số tháng	Số ngày	Nhân tố thời gian $T_v$	Độ cố kết $U_t$ %	Độ lún còn lại $\Delta S$ (cm)	Độ lún thêm $\Delta S_i$ (cm)	Độ lún cố kết còn lại sau tg (t) (cm)
(năm)	(tháng)	(ngày)		(%)	(cm)	(cm)	(cm)
0.08	1	30	0.0012	3.83	45.02		1.79
0.25	3	90	0.0035	6.67	43.69	1.33	3.12
0.50	6	180	0.0070	9.43	42.40	1.29	4.42
1	12	360	0.0140	13.34	40.57	1.83	6.24
2	24	720	0.0279	18.86	37.98	2.59	8.83
3	36	1080	0.0419	23.10	36.00	1.98	10.82
4	48	1440	0.0559	26.68	34.32	1.67	12.49
5	60	1800	0.0699	29.83	32.85	1.47	13.96
6	72	2160	0.0838	32.67	31.52	1.33	15.29
7	84	2520	0.0978	35.29	30.29	1.23	16.52
8	96	2880	0.1118	37.73	29.15	1.14	17.66
9	108	3240	0.1258	40.02	28.08	1.07	18.73
10	120	3600	0.1397	42.18	27.07	1.01	19.75
11	132	3960	0.1537	44.24	26.10	0.96	20.71
12	144	4320	0.1677	46.21	25.18	0.92	21.63
13	156	4680	0.1817	48.09	24.30	0.88	22.51
14	168	5040	0.1956	49.91	23.45	0.85	23.36
15	180	5400	0.2096	51.67	22.63	0.82	24.19
16	192	5760	0.2236	53.31	21.86	0.77	24.95

**A. TÍNH TOÁN XỬ LÝ CỐ KẾT NỀN ĐẤT BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG:**

Độ cố kết yêu cầu  $U_{yc}$ : Là tỉ số giữa độ lún cố kết cuối cùng do tải trọng thiết kế và tải trọng thiết kế cộng với tải trọng phần gia tải

$U_{yc} = 85\%$

**Các số liệu ban đầu**

- Nhân tố ảnh hưởng  $F_n$  của khoảng cách bố trí:  $F_n = \left[ \frac{n^2}{n^2 - 1} \ln(n) - \frac{(3n^2 - 1)}{4n^2} \right]$  VI.16. 22TCN 262-2000

Trong đó  $n$  Hệ số

$n = l/d$

- Đường kính tương đương của bậc thấm  $d$ , cm  $d = (a + b)/2$  VI.17. 22TCN 262-2000

- Nhân tố ảnh hưởng  $F_s$  của sức cản bậc thấm:  $F_s = \left( \frac{k_h}{k_s} - 1 \right) \ln \frac{d_s}{d}$  VI.19. 22TCN 262-2000

Trong đó:

$k_h/k_s = 2 - 5$  VI.20. 22TCN 262-2000

$d_s/d = 2 - 3$  VI.21. 22TCN 262-2000

- Nhân tố ảnh hưởng  $F_r$  của sức cản bậc thấm:  $F_r = \frac{2}{3} \pi L^2 \frac{k_h}{q_w}$  VI.22. 22TCN 262-2000

$k_h/q_w = 0.00001 - 0.001 \text{ m}^{-2}$

**THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG**

*(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)*

CÁC SỐ LIỆU ĐỂ TÍNH TOÁN ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG (PVD,GC)						
- Chiều cao nền đắp tính toán Htt, m	4.11	- Nhân tố ảnh hưởng Fn của khoảng cách		0.85		
- Bề rộng nền đắp tính toán Btk, m	6.00	- Nhân tố ảnh hưởng Fs của sự xáo trộn		0.00		
- Xử lý bằng giếng cát hay bắc thấm (1 hoặc 2)	1.00	- Nhân tố ảnh hưởng Fr của sức cản bắc thấm		0.00		
1- Giếng cát ; 2 - Bắc thấm		- Tỷ số kh/qw		0.001		
- Sơ đồ bố trí bắc thấm hoặc giếng cát (1 hoặc 2)	1.00	- Tỷ số kh/ks		2.00		
1- Tam giác ; 2 - Ô vuông		- Tỷ số ds/d		2.00		
- Khoảng cách giữa các tim bắc hoặc giếng D, cm	150.00	- Kích thước tiết diện bắc thấm :		- a, cm	0.30	
	157.50			- b, cm	10.00	
- Chiều sâu cắm bắc thấm (Cọc cát) theo tính toán	14.33	- Chiều sâu TKTN thẳng đứng doTK quyết định		11.50		
- Đường kính giếng cát d, cm	33.00	- Đường kính tương đương của bắc thấm d, cm		5.15		
Thông số cốt kết	Tên lớp đất					
	Sét pha	Sét pha	Sét pha	Sét pha	0	0
- Bề dày, m	4.00	6.20	6.20	3.10	0.00	0.00
- Hệ số cố kết đứng $C_v, 10^{-4} \text{cm}^2/\text{s}$	6.76	6.76	6.76	9.30	0.00	0.00
- Hệ số cố kết đứng $C_v^{tb}, 10^{-4} \text{cm}^2/\text{s}$	6.76					
- Hệ số cố kết ngang $C_h, 10^{-4} \text{cm}^2/\text{s}$	2 Cv		13.52			

Hệ số cố kết thẳng đứng theo phương thẳng đứng tính theo công thức

$$C_v^{tb} = \frac{Z_a^2}{\left(\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{C_{vi}}\right)^2}$$

$C_v^{tb}$ : Hệ số cố kết trung bình theo thẳng đứng của các lớp đất yếu trong phạm vi chiều sâu chịu lún  $Z_a$  ( $\text{cm}^2/\text{s}$ )  
 $h_i$ : Bề dày các lớp đất yếu nằm trong phạm vi  $Z_a (Z_a = \sum h_i)$  có hệ số cố kết khác nhau  $C_{vi}$  (cm)

\***Chiều sâu thiết kế hệ thống thoát nước thẳng đứng :**  $H1 = 11.50$  m  
 Độ lún có kết theo phương ngang sau thời gian t vùng có gia cố thoát nước thẳng đứng (Vùng H1)

$$S_{h1} = U_h S_1$$

\***Chiều sâu không thiết kế các phương tiện thoát nước thẳng đứng :**  $H2 = 0.77$  m  
 Vì không TK hệ thống thoát nước thẳng đứng ở vùng H2( Vùng 2) nên độ cố kết trung bình theo phương ngang  $=0 (U_{h2}=0)$

\*Độ cố kết trung bình trong phạm vi gây lún  $Z_a$  xác định theo công thức :

$$U_h^{za} = \frac{S_{h1}}{S} = U_h \frac{S_1}{S}$$

$S_1$ : Độ lún tổng cộng của đất yếu trong vùng có thiết kế hệ thống thoát nước thẳng đứng vùng H1( Vùng 1) do tải trọng đắp gây ra khi kết thúc quá trình cố kết trong phạm vi vùng gây lún  $Z_a$   
 $S$ : Độ lún tổng cộng của đất yếu trong( vùng 1+ vùng 2) hay trong phạm vi  $Z_a$   
 Các trị số  $S_1, S$  xác định theo phương pháp tính lún thông thường ( PP phân tầng lấy tổng)  
 Độ cố kết trung bình( phương đứng và phương ngang) trong phạm vi gây lún  $Z_a$  khi TK hệ thống thoát nước thẳng đứng theo công thức :

$$U = 1 - (1 - U_v)(1 - U_h \frac{S_1}{S})$$

$S_1 = 0.598$  m (Độ lún tổng cộng của nền trong phạm vi gia cố cọc cát, bắc thấm )  
 $S = 0.607$  m (Độ lún tổng cộng của nền trong phạm vi  $Z_a$  )  
 $S_1/S = 0.985$  Hệ số

**GIAI ĐOẠN 1**

**Chiều cao đất đắp : 1.60 m** (Lớp đầu tiên)

Chỉ tiêu cơ lý của đất yếu ở giai đoạn 1	Tên lớp đất					
	Sét pha	Sét pha	Sét pha	Sét pha	0	0
- Góc ma sát trong $\Phi$ , độ	0.910	0.910	0.910	1.500	0.00	0.00
- Lực dính đơn vị $C_u$ , kPa theo sơ đồ UU	18.200	18.200	18.200	31.706	0.00	0.00
- Lực dính đơn vị $S_u$ , kPa theo sơ đồ cắt cánh	19.999	19.999	19.999	31.947	0.000	0.000
- ứng suất tải trọng trong các lớp đất yếu	33.808	25.751	18.701	15.896	14.03	13.76
- Góc ma sát trong $\Phi$ sau cố kết, độ	5.000	5.000	5.000	15.853	0.000	0.000
- Lực dính đơn vị $C_u$ sau cố kết, kPa	20.710	20.112	19.588	35.536	0.000	0.000

Giả thiết = -Độ gia tăng góc ma sát trong  $\Phi$  sau cố kết là : **1 độ**

**I. Kiểm toán điều kiện ổn định:**

**I.1 Kiểm toán ổn định không cho phép nền đường lún trôi**

Xác định :



## THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẲNG ĐỨNG

(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)

- Bề rộng nền đường trung bình tính toán Btt =	33.76 m
- Tỷ số B/h =	1.73 m
- Xét tỷ số B/h ( với h là chiều dày các lớp đất) xác định Nc:	5.26
- áp lực giới hạn bất lợi nhất của nền đất yếu $q_{gh} = N_c \cdot C_{U_{min}}$	95.65 kPa
- ứng suất do nền đường gây ra dưới tim nền đắp là :	33.81 kPa

**Kết luận:** Nền đường không bị lún trồi

### I.2 Kiểm toán ổn định không cho phép trượt cục bộ:

**Xác định:**

- Xác định $N=C_{umin}/\gamma H$	0.63	
- Tra toán đồ Pilot - Moreau	N	F
	0.50	2.71
	0.40	2.14
+) Góc ma sát $\Phi$ nền đất	30.00	
+) Lực dính đơn vị $C_u$ của đất đắp nền	0.00	
+) Tỷ số chiều dày đất yếu tính lún và chiều cao nền	7.67	
- Hệ số an toàn kiểm tra trượt cục bộ nội suy được là F =	3.46	

**Kết luận:** Nền đường không bị trượt cục bộ

### I.3 Kiểm toán ổn định trượt sâu theo phương pháp Bishop (phần mềm SLOPE/W):

Kết quả tính toán cho hệ số ổn định nhỏ nhất như sau:

$$K_{min} = 1.45 > [K] = 1.2$$

**Kết luận:** Nền đường không bị trượt sâu

## II. Tính thời gian cố kết:

### Giai Đoạn 1

$$U = 1 - (1 - U_v)(1 - U_h \frac{S_1}{S})$$

- Thời gian cố kết dự kiến : 43 ngày

- Độ cố kết sau thời gian 43 ngày U = 85 %

$$T_v = \frac{C_v \cdot t}{H^2} \quad \text{VI.6. 22TCN 262-2000}$$

- Nhân tố thời gian theo phương thẳng đứng được tính theo công thức:

H: Chiều sâu thoát nước cố kết theo phương thẳng đứng, nếu chỉ có một mặt thoát nước ở phía trên thì  $H=Z_a$   
còn hai mặt thoát nước cả trên và dưới (dưới lớp có đất cát hoặc thấu kính cát thì  $H=Z_a/2$ )

- Nhân tố thời gian $T_v$ :	0.0019
- Độ cố kết theo phương thẳng đứng $U_v$ :	0.07

- Nhân tố thời gian theo phương ngang được tính theo công thức:

$$T_h = \frac{C_h \cdot t}{l^2} \quad \text{VI.12. 22TCN 262-2000}$$

l: Khoảng cách tính toán giữa các giếng cát hoặc bắc thăm

- Nhân tố thời gian $T_h$ :	0.2025
- Độ cố kết theo phương ngang $U_h$ :	0.850

### GIAI ĐOẠN 2

Chiều cao đất đắp : 3.20 m

Chỉ tiêu cơ lý của đất yếu ở giai đoạn 2	Tên lớp đất yếu					
	Sét pha	Sét pha	Sét pha	Sét pha	0	0
- Góc ma sát trong $\Phi$ , độ	5.00	5.00	5.00	15.85	0.00	0.00
- Lực dính đơn vị $C_u$ , kPa	20.71	20.11	19.59	35.54	0.00	0.00
- ứng suất tải trọng trong các lớp đất yếu	60.55	40.67	29.12	16.54	10.97	10.38
- Góc ma sát trong $\Phi$ sau cố kết, độ	6.00	6.00	6.00	16.85	0.00	0.00
- Lực dính đơn vị $C_u$ sau cố kết, kPa	26.11	23.74	22.19	36.54	0.00	0.00

Giả thiết = -Độ gia tăng góc ma sát trong  $\Phi$  sau cố kết là : 1 độ

## I. Kiểm toán điều kiện ổn định:

### I.1 Kiểm toán ổn định không cho phép nền đường lún trồi

**Xác định:**

## THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THẮNG ĐỨNG

(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)

- Bề rộng nền đường trung bình tính toán Btt =	33.76 m
- Tỷ số B/h =	1.73 m
- Xét tỷ số B/h ( với h là chiều dày các lớp đất) xác định Nc:	5.26
- áp lực giới hạn bất lợi nhất của nền đất yếu $q_{gh} = N_c * C_{u_{min}}$	102.95 kPa
- ứng suất do nền đường gây ra dưới tim nền đắp là :	60.55 kPa

**Kết luận:** *Nền đường không bị lún trồi*

### 1.2 Kiểm toán ổn định không cho phép trượt cục bộ:

- Xác định $N=C_{u_{min}}/γH$	0.340	
- Tra toán đồ Pilot - Moreau	N	F
	0.50	2.71
	0.33	1.84
- Với :		
+) Góc ma sát $φ$ nền đất	30.00	
+) Lực dính đơn vị $C_u$ của đất đắp nền	0.00	
+) Tỷ số chiều dày đất yếu tính lún và chiều cao nền	7.19	
- Hệ số an toàn kiểm tra trượt cục bộ nội suy được là F =	1.89	

**Kết luận:** *Nền đường không bị trượt cục bộ*

### 1.3 Kiểm toán ổn định trượt sâu theo phương pháp Bishop (phần mềm SLOPE/W):

Kết quả tính toán cho hệ số ổn định nhỏ nhất như sau:

$$K_{min} = 1.45 > [K] = 1.2$$

**Kết luận:** *Nền đường không bị trượt sâu*

## II. Tính thời gian cố kết:

### Giai Đoạn 2

- Thời gian cố kết dự kiến : **43 ngày**
- Độ cố kết sau thời gian 43 ngày U = **85 %**

### II.1 Xác định độ cố kết theo phương thẳng đứng $U_v$ :

- Nhân tố thời gian $T_v$ :	0.0019
- Độ cố kết theo phương thẳng đứng $U_v$ :	<b>0.07</b>

### II.2 Xác định độ cố kết theo phương ngang $U_h$ :

- Nhân tố thời gian $T_h$ :	0.2025
- Độ cố kết theo phương ngang $U_h$ :	0.850

### GIAI ĐOẠN 3

Chiều cao đất đắp : 4.51 m

Chỉ tiêu cơ lý của đất yếu ở giai đoạn 3	Tên lớp đất yếu					
	Sét pha	Sét pha	Sét pha	Sét pha	0	0
- Góc ma sát trong $φ$ , độ	6.00	6.00	6.00	16.85	0.00	0.00
- Lực dính đơn vị $C_u$ , kPa	26.11	23.74	22.19	36.54	0.00	0.00
- ứng suất tải trọng trong các lớp đất yếu	83.25	56.94	42.33	25.22	17.02	16.13
- Góc ma sát trong $φ$ sau cố kết, độ	7.00	7.00	7.00	17.85	1.00	1.00
- Lực dính đơn vị $C_u$ sau cố kết, kPa	34.78	29.67	26.60	37.54	1.00	1.00

Giả thiết = *-Độ gia tăng góc ma sát trong  $φ$  sau cố kết là : **1 độ***

## I. Kiểm toán điều kiện ổn định:

### 1.1 Kiểm toán ổn định không cho phép nền đường lún trồi

- Bề rộng nền đường trung bình tính toán Btt =	33.76 m
- Tỷ số B/h =	1.73 m
- Xét tỷ số B/h ( với h là chiều dày các lớp đất) xác định Nc:	5.26
- áp lực giới hạn bất lợi nhất của nền đất yếu $q_{gh} = N_c * C_{u_{min}}$	116.60 kPa
- ứng suất do nền đường gây ra dưới tim nền đắp là :	83.25 kPa

**THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG**

*(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)*

**Kết luận:** *Nền đường có khả năng bị lún trở*

**I.2 Kiểm toán ổn định không cho phép trượt cục bộ:**

**Xác định:**

- Xác định $N=C_{\min}/\gamma H$	0.273	
- Tra toán đồ Pilot - Moreau	N	F
	0.33	1.84
	0.20	1.14
- Với:	+	
	+) Góc ma sát $\phi$ nền đất	
	30.00	
+) Lực dính đơn vị $C_u$ của đất đắp nền		0.00
+) Tỷ số chiều dày đất yếu tính lún và chiều cao nền		2.55
- Hệ số an toàn kiểm tra trượt cục bộ nội suy được là $F =$	1.54	

**Kết luận:** *Nền đường không bị trượt cục bộ*

**I.3 Kiểm toán ổn định trượt sâu theo phương pháp Bishop (phần mềm SLOPE/W):**

Kết quả tính toán cho hệ số ổn định nhỏ nhất như sau:

$$K_{min} = 1.45 > [K] = 1.2$$

**Kết luận:** *Nền đường không bị trượt sâu*

**II. Tính thời gian cố kết:**

**Giai Đoạn 3**

- Thời gian cố kết dự kiến : **43 ngày**
- Độ cố kết sau thời gian 43 ngày  $U =$  **85 %**

**II.1 Xác định độ cố kết theo phương thẳng đứng  $U_v$ :**

- Nhân tố thời gian $T_v$ :	0.0019
- Độ cố kết theo phương thẳng đứng $U_v$ :	0.07

**II.2 Xác định độ cố kết theo phương ngang  $U_h$ :**

- Nhân tố thời gian $T_h$ :	0.2025
- Độ cố kết theo phương ngang $U_h$ :	0.850

**GIẢI ĐOẠN 4**

**Chiều cao đất đắp : 5.21 m**

**Chiều cao đắp gia tải tạm : 0.70 m**

Chỉ tiêu cơ lý của đất yếu ở giai đoạn 4	Tên lớp đất yếu					
	Sét pha	Sét pha	Sét pha	Sét pha	0	0
- Góc ma sát trong $\Phi$ , độ	7.00	7.00	7.00	17.85	1.00	1.00
- Lực dính đơn vị $C_u$ , kPa	34.78	29.67	26.60	37.54	1.00	1.00
- Ứng suất tải trọng trong các lớp đất yếu	83.30	56.97	42.36	25.24	17.03	16.14
- Góc ma sát trong $\Phi$ sau cố kết, độ	8.00	8.00	8.00	18.85	2.00	2.00
- Lực dính đơn vị $C_u$ sau cố kết, kPa	45.34	36.89	31.96	38.54	2.00	2.00

Giả thiết = *-Độ gia tăng góc ma sát trong  $\Phi$  sau cố kết là : 1 độ*

**I. Kiểm toán điều kiện ổn định:**

**I.1 Kiểm toán ổn định không cho phép nền đường lún trở**

- Bề rộng nền đường trung bình tính toán $B_t =$	33.76 m
- Tỷ số $B/h =$	1.73 m
- Xét tỷ số $B/h$ ( với $h$ là chiều dày các lớp đất) xác định $N_c$ :	5.26
- áp lực giới hạn bất lợi nhất của nền đất yếu $q_{gh} = N_c * C_{u\min}$	5.26 kPa
- Ứng suất do nền đường gây ra dưới tim nền đắp là :	83.30 kPa

**Kết luận:** *Nền đường có khả năng bị lún trở*

## THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐẮP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẲNG ĐỨNG

(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)

### I.2 Kiểm toán ổn định không cho phép trượt cục bộ:

- Xác định $N=C_{\min}/\gamma H$	0.28	
- Tra toán đồ Pilot - Moreau	N	F
	0.33	1.84
	0.20	1.14
- Với :	+) Góc ma sát $\phi$ nền đất	
	+) Lực dính đơn vị $C_u$ của đất đắp nền	
	+) Tỷ số chiều dày đất yếu tính lún và chiều cao nền	
	30.00	
	0.00	
	2.21	
- Hệ số an toàn kiểm tra trượt cục bộ nội suy được là $F =$	1.59	

**Kết luận:** *Nền đường không bị trượt cục bộ*

### I.3 Kiểm toán ổn định trượt sâu theo phương pháp Bishop (phần mềm SLOPE/W):

Kết quả tính toán cho hệ số ổn định nhỏ nhất như sau:

$$K_{\min} = 1.45 > [K] = 1.2$$

**Kết luận:** *Nền đường không bị trượt sâu*

## II. Tính thời gian cố kết :

Giai Đoạn 4

- Thời gian cố kết dự kiến : **120 ngày**
- Độ cố kết sau thời gian 120 ngày  $U =$  **90 %**

### II.1 Xác định độ cố kết theo phương thẳng đứng $U_v$ :

- Nhân tố thời gian $T_v$ :	0.0053
- Độ cố kết theo phương thẳng đứng $U_v$ :	<b>0.101</b>

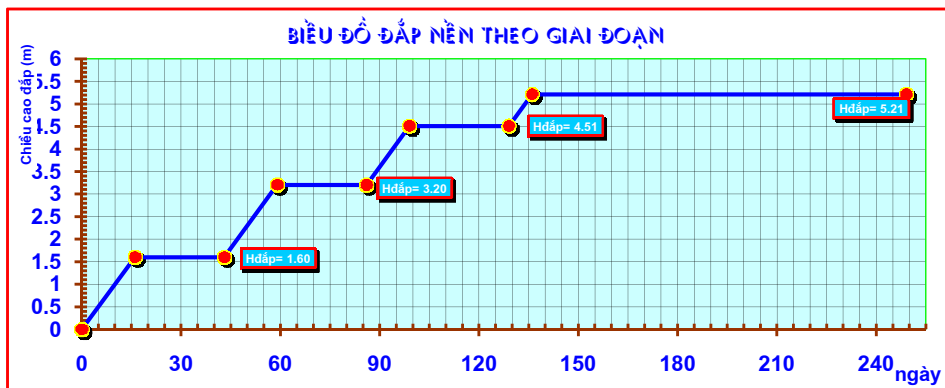
### II.2 Xác định độ cố kết theo phương ngang $U_h$ :

- Nhân tố thời gian $T_h$ :	0.5651
- Độ cố kết theo phương ngang $U_h$ :	0.995

## B. THỜI GIAN THI CÔNG CỦA CÁC GIAI ĐOẠN ĐẮP:

TT	Các thông số đạt được	Các giai đoạn đắp					
		Giai Đoạn 1	Giai Đoạn 2	Giai Đoạn 3	Giai đoạn 4	Giai đoạn 5	Giai đoạn 6
1	- Chiều cao đắp Hđắp	1.60 m	3.20 m	4.51 m	5.21 m		
2	- Thời gian đắp đất Tđắp	16 ngày	16 ngày	13 ngày	7 ngày		
3	- Thời gian chờ Tchờ	27 ngày	27 ngày	30 ngày	113 ngày		
4	- Tổng cộng thời gian thi công T	<b>43 ngày</b>	<b>43 ngày</b>	<b>43 ngày</b>	<b>120 ngày</b>		<b>249 ngày</b>
5	- Độ cố kết đạt được U	<b>85 %</b>	<b>85 %</b>	<b>85 %</b>	<b>90 %</b>		

- Mỗi ngày đắp một lớp với bề dày là : **0.10 m**



# THIẾT KẾ XỬ LÝ NỀN ĐƯỜNG ĐÁP TRÊN ĐẤT YẾU BẰNG ĐƯỜNG THẨM THĂNG ĐỨNG

(Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22TCN 262-2000)

