

TÍNH LÚN NHANH NỀN ĐƯỜNG ĐẮP TRÊN ĐẤT YẾU (ĐÀO SỬ LÝ THAY ĐẤT)

Dự án :  
Giai đoạn thiết kế :

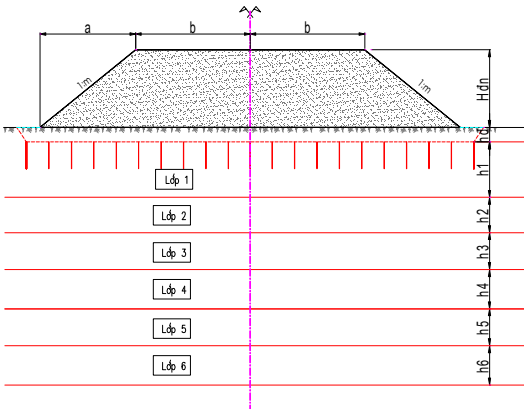
1- Số liệu tính toán:

1.1. Số liệu thiết kế nền đường

- Bề rộng nền đường
- Bề rộng 1/2 nền đường
- Độ dốc mái ta luy phía trái (phía sông)
- Độ dốc mái ta luy phía phải (phía đống)
- Chiều cao nền đắp
- Chiều sâu đào đất yếu
- Chiều cao đắp bù lún dự kiến
- Dung trọng đất đắp (Quy đổi cả đất+áo đường)
- Dung trọng đất yếu bị đào
- Kết cấu áo đường
- Độ lún cố kết còn lại

B= 12 m  
b<sub>n</sub> = 6.00 m  
m<sub>l</sub> = 1.50  
m<sub>p</sub> = 1.50  
H<sub>dn</sub> = 4.0 m  
H<sub>dy</sub> = 1.0 m  
H<sub>dn</sub> = 0.0 m  
g<sub>a</sub> = 19.29 kN/m<sup>3</sup>  
γ<sub>dy</sub> = 17.70 kN/m<sup>3</sup>  
Bê tông nhựa  
0.40 m

(Bảng II.1-22TCN 262-2000)



Kết cấu nền mặt đường	Chiều dày (m)	Dung trọng (T/m <sup>3</sup> )	Trọng lượng (Tấn)
Lớp BThựa chặt 1	0.07	2.4	0.168
Lớp BThựa chặt 2	0	2.4	0
Lớp CPĐĐ loại 1	0.18	2.3	0.414
Lớp CPĐĐ loại 2	0.2	2.3	0.46
Lớp đất đầm K98 sát đáy áo đường	0.3	1.9	0.57
Lớp đất đầm K98 đáy áo đường	0.3	1.9	0.57
Lớp đất đầm K95 (Phần thay đất)	1.00	1.85	1.85
Tổng bề dày kết cấu (m)	2.05		4.03
Dung trọng TB của nền đường		1.967	

1.2. Số liệu về địa chất

Mực nước ngầm -30.0

Số liệu địa chất dưới móng

TT	Chỉ tiêu địa kỹ thuật	Lớp đất							Trung bình	Lựa chọn để tính
		Đào đất yếu	Lớp gia cố cọc tre	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5		
1	Tên lớp đất	Cát đen	Cọc tre	Sét pha màu vàng, xám nâu Đeo mềm	Bùn sét pha màu xám nâu, xám đen	Bùn sét pha màu xám nâu, xám đen lẫn hữu cơ	Sét pha màu nâu, nâu vàng Đeo cứng	Sét màu nâu vàng, nâu đỏ Đeo cứng		
2	Bề dày, m	1.00	0.00	5.00	6.00	6.00	6.00	3.00		
3	Chiều sâu, m	1.00	1.00	5.00	11.00	17.00	23.00	26.00		
4	Độ ẩm, w %			34.92	50.96	45.97	27.36	29.76		
5	Dung trọng tự nhiên g <sub>n</sub> , kN/m <sup>3</sup>			17.70	16.62	16.70	17.06	18.74		
6	Giá trị N (SPT)-Búa			4.0	1.7	2.0	7.0	8.0		
7	Hệ số rỗng e <sub>0</sub>			1.00	1.39	1.26	0.81	0.89		
8	Góc ma sát trong φ (Cắt nhanh 1 trục)-(độ)			13o35'	6o21'	6o42'	18o34'	19o37'		
9	Lực dính c (Cắt nhanh 1 trục)-(kPa-kN/m <sup>2</sup> )			1.86	0.73	0.74	2.27	2.83		
14	Độ sét I <sub>s</sub> (B)			0.62	1.89	1.623	0.426	0.319		
15	Chỉ số dẻo IP (PI)			16.21	13.27	13.19	13.48	17.65		
18	Hệ số nở hông của lớp đất μ			0.330	0.380	0.320	0.250	0.300		
19	Hệ số tính lún cố kết nhanh) = β = 1 - $\frac{2\mu^2}{1-\mu}$			0.67	0.53	0.70	0.83	0.74		
20	Mô đun biến dạng E <sub>bd</sub> , kPa-kN/m <sup>2</sup>			3700	600	620	4000	4200		

2- Tính lún cố kết Sc, lún tổng cộng St

a= 7.5 m  
p= 78.739 kN/m<sup>2</sup>  
Sh1= (a+b)/a  
Sh2= Atan(a/z+b/z)  
b= 6.00 m  
Sh3= b/a  
sh4= Atan(b/z)  
Sh5= Sh1.sh2-sh3.sh4

Trong trường hợp có xử lý đào thay đất thì cần xem xét thêm sự chênh lệch của dung trọng đất nền bị đào thay và lớp vật liệu đắp trả.

**Bảng tính ứng suất tại tim nền đắp**

Lớp đất	Ứng suất tại tim đường								
	Chiều dày lớp	Chiều sâu lớp	Chiều sâu điểm tính toán $Z_i$ (m)	Sh1 (rad)	Sh2 (rad)	Sh3 (rad)	Sh4 (rad)	Sh5 (rad)	$\Delta\sigma'_z$ (kN/m2)
Lớp đào	1.00	1.00	1.00	1.80	1.50	0.80	1.41	1.57	78.69
Lớp 1	1.67	2.667	1.83	1.80	1.44	0.80	1.27	1.57	78.45
	1.67	4.333	3.50	1.80	1.32	0.80	1.04	1.54	77.03
	1.67	6.000	5.17	1.80	1.21	0.80	0.86	1.48	74.27
Lớp 2	2.00	8.000	7.00	1.80	1.09	0.80	0.71	1.40	70.15
	2.00	10.000	9.00	1.80	0.98	0.80	0.59	1.30	65.10
	2.00	12.000	11.00	1.80	0.89	0.80	0.50	1.20	60.02
Lớp 3	2.00	14.000	13.00	1.80	0.80	0.80	0.43	1.10	55.23
	2.00	16.000	15.00	1.80	0.73	0.80	0.38	1.01	50.86
	2.00	18.000	17.00	1.80	0.67	0.80	0.34	0.94	46.95
Lớp 4	2.00	20.000	19.00	1.80	0.62	0.80	0.31	0.87	43.47
	2.00	22.000	21.00	1.80	0.57	0.80	0.28	0.81	40.39
	2.00	24.000	23.00	1.80	0.53	0.80	0.26	0.75	37.66

**Bảng tính chiều sâu cần phải tính lún**

Lớp đất	Dung trọng TN (kN/m <sup>3</sup> )	Chiều dày lớp (m)	Chiều sâu điểm tính toán (m)	$\Delta\sigma'_z$ (kN/m <sup>2</sup> )	Ứng suất do TL bản thân $\sigma'_{vz} = \gamma \cdot h_i$ (kN/m <sup>2</sup> )	Chiều sâu tính lún ( $Z_a$ ) (m)	Chiều sâu tính lún ( $Z_a$ ) (m)
Lớp 1	17.70	1.67	1.83	78.45	32.5	-	1.667
	17.70	1.67	3.50	77.03	62.0	-	1.667
	17.70	1.67	5.17	74.27	91.5	-	1.667
Lớp 2	16.62	2.00	7.00	70.15	122.8	-	2.000
	16.62	2.00	9.00	65.10	156.1	-	2.000
	16.62	2.00	11.00	60.02	189.3	-	2.000
Lớp 3	16.70	2.00	13.00	55.23	222.6	-	2.00
	16.70	2.00	15.00	50.86	256.0	-	2.00
	16.70	2.00	17.00	46.95	289.4	-	2.00
Lớp 4	17.06	2.00	19.00	43.47	323.2	Dừng	0.00
	17.06	2.00	21.00	40.39	357.3	Dừng	0.00
	17.06	2.00	23.00	37.66	391.4	Dừng	0.00

Chiều sâu tính lún

=17.00 m

IV.3.5 Dùng cọc tre đóng 25 cọc/m<sup>2</sup> cũng là một giải pháp cho phép thay thế việc đào bới đất yếu trong phạm vi bằng chiều sâu cọc đóng (thường có thể đóng sâu 2 - 2,5 m). Cọc tre nên dùng loại có đường kính đầu lớn trên 7 cm, đường kính đầu nhỏ trên 4 cm bằng loại tre khi đóng không bị đập, gãy. **Khi tính toán được phép xem vùng đóng cọc tre như trên là nền đường đã đắp.** Trên đỉnh cọc tre sau khi đã đắp một lớp 30 cm nền rải vài địa kỹ thuật (hoặc các loại geogrids có chức năng tương tự) như đã nói ở điều IV.2.4 để tạo điều kiện phân bố đều tải trọng nền đắp trên các cọc tre.

Tương tự, có thể dùng các cọc tràm loại có đường kính đầu lớn trên 12 cm, đầu nhỏ trên 5 cm, đóng sâu 3 - 5 cm với mật độ 16 cọc /m<sup>2</sup>.

(Trích điều IV.3.5 22TCN 262-2000)

Độ lún cố kết  $S_c$  được tính theo công thức sau (Phương pháp tính lún nhanh)

$$S_c = p \sum_{i=1}^m \frac{\beta_i}{E_i} \left( \frac{I_i}{p} - \frac{I_{i-1}}{p} \right) \quad \frac{I}{P} = \frac{2}{\pi} \left\{ \frac{(a+b)^2}{a} \left[ \frac{z}{a+b} \arctg \frac{a+b}{z} - \ln \left( \sin \left( \arctg \frac{a+b}{z} \right) \right) \right] - \frac{b^2}{a} \left[ \frac{z}{b} \arctg \frac{b}{z} - \ln \left( \sin \left( \arctg \frac{b}{z} \right) \right) \right] \right\}$$

Ta đặt các thông số như sau:

$$\begin{aligned} Sh_1 &= \frac{(a+b)^2}{a} & Sh_2 &= \frac{z}{a+b} a \tan \frac{(a+b)}{z} & Sh_4 &= \frac{b^2}{a} & Sh_5 &= \frac{z}{b} & Sh_6 &= a \tan \frac{b}{z} \\ Sh_3 &= \ln \left( \sin \left( a \tan \frac{(a+b)}{z} \right) \right) & Sh_7 &= \ln \left( \sin \left( a \tan \frac{b}{z} \right) \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= 7.5 \text{ m} \\ b &= 6.00 \text{ m} \\ p &= 78.7 \text{ kN/m}^3 \end{aligned}$$

**Bảng tính các giá trị đặc trưng cho nền đắp khi đã được xử lý đào thay đất**

tt	Tên lớp	Chiều dày lớp (m)	Sh1	sh2	Sh3	Sh4	Sh5	sh6	sh7
3	Lớp 1	5.00	24.30	0.4504	-0.0643	4.800	0.833	0.876	-0.2637
4	Lớp 2	11.00	24.30	0.7228	-0.2546	4.800	1.833	0.499	-0.7364
5	Lớp 3	17.00	24.30	0.8451	-0.4750	4.800	2.833	0.339	-1.1002

**Bảng tính lún cố kết nền đắp khi đã được xử lý đào thay đất**

tt	Tên lớp	$\frac{I_c}{P}$	$\left(\frac{I_c}{P} - \frac{I_{c-1}}{P}\right)$	Sc (m)
1	Lớp 1	4.9254	4.9254	0.071
2	Lớp 2	10.0726	5.1472	0.361
3	Lớp 3	14.1231	4.0505	0.359

Độ lún cố kết tổng cộng  $S_c$  (Chỉ thay đất không gia cố cọc tre) : 0.791 m  
 Độ lún cố kết cho phép :  $\Delta S$  0.400 m  
 Kiểm tra NOT

- Độ lún tổng cộng của nền đất thiên nhiên dưới tác dụng của tải trọng nền đắp  $S = k.S_c$  với  $S_c$  là độ lún cố kết và  $k$  là hệ số kinh nghiệm có giá trị thay đổi trong khoảng 1,1 ÷ 1,7 (chiều cao đắp càng lớn và đất càng yếu thì  $k$  càng lớn)  $\Rightarrow$  để dự tính độ lún tổng cộng cần dự tính độ lún cố kết  $S_c$

Hệ số kinh nghiệm  $k$  1.4  
 Độ lún tổng cộng  $S = k.S_c =$  1.107 m

#### SO SÁNH ĐỘ LÚN KHI ĐẮP TRÊN NỀN TỰ NHIÊN VÀ NỀN ĐÃ XỬ LÝ ĐÀO THAY ĐẤT

Mô tả	Đắp trực tiếp trên nền tự nhiên	Sứ ý đào và thay đất	So sánh
$S_c$ (m)	0.7796	0.7911	-1.47%

#### Nhận xét :

-Khi dùng biện pháp xử lý nền bằng cách đào 1 phần đất yếu dưới và thay thế bằng vật liệu đắp nền thì độ lún nền theo phương án đào xử lý lại lớn hơn không đào, nguyên nhân là khi đào nền chiều rộng mál ta luy phải cộng thêm chiều rộng phần đào x độ dốc mál ta luy  
 -Khi dùng biện pháp xử lý nền bằng cách đào 1 phần đất yếu dưới và thay thế bằng vật liệu đắp nền do giá trị  $C$ ,  $\phi$  của đất đắp lớn nên phần đất đào thay thế sẽ có  $C$ ,  $f$  lớn nên khả năng chống trượt sẽ tốt hơn nhiều so với không đào thay thế